ТРУДЫ
IV ЗАКАВКАЗСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ИСТОРИИ НАУКИ

ЕРЕВАН
1970


ՀԱՅԿ
ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ԲՆԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ԽՈՐՀՈՒՐԴ

ՍՍՀՄ ԿԱԶՄԱՎՈՐՄԱՆ 50-ԱՄՅԱԿԻՆ ՆՎԻՐՎԱԾ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ԱՆԴՐԿՈՎԿԱՍՅԱՆ 4-ՐԴ ԿՈՆՖԵՐԱՆՍԻ

Ա Շ Խ Ա Տ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Ն Ե Ր Ը

Երևան, 3—7 հոկտեմբերի, 1972

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԱ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ 1974

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
СОВЕТ ПО ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

001.1(09)

ТРУДЫ

IV ЗАКАВКАЗСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ИСТОРИИ НАУКИ ПОСВЯЩЕННОЙ 50-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Ереван, 3—7 октября, 1972

1121

ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1974

Академия Наук Армянской ССР Научная библиотека

Печатается по постановлению
Совета по истории естествознания и техники
Академии наук Армянской ССР

Редакционная коллегия:
Э.Г.Малхасян, В.М.Маноян (отв. секретарь),
В.Д.Паркадзе, Г.Б.Петросян (главный редактор),
И.Р.Селимханов

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель - член-корреспондент Международной академии истории науки, доктор физико-математических наук Г.Б.Петросян
Заместитель председателя - доктор геолого-минералогических наук Э.Г.Малхасян
Ответственный секретарь - В.М.Маноян

Члены:
Доктор исторических наук Г.А.Аветисян
Кандидат химических наук В.Д.Азатян
Член-корреспондент АН Арм.ССР С.А.Бакунц
Доктор физико-математических наук А.Т.Григорьян
Доктор биологических наук Я.И.Мулкиджанян
Доктор физико-математических наук В.Д.Паркадзе
Доктор химических наук И.Р.Селимханов
Член-корреспондент АН Арм.ССР В.К.Чалоян

Организаторы коллоквиумов:
Член-корреспондент АН Арм.ССР Г.А.Брутян (Роль логики и методологии науки в историко-научных исследованиях)
Кандидат философских наук С.Г.Арутюнян (Личность ученого в истории науки)
Академик АН Арм.ССР Г.И.Магакьян (Межсекционное заседание, посвященное 125-летию со дня рождения А.Е.Арцруни)

Руководители секций:
Член-корреспондент АН Арм.ССР В.К.Чалоян (Методология истории естествознания и техники)
Профессор В.В.Сагателян (История математики и механики)
Академик АН Арм.ССР Г.М.Гарибян (История физики и астрономии)
Кандидат химических наук В.Д.Азатян (История химии)
Академик АН Арм.ССР С.С.Мкртчян(История геологии и горного дела)
Член-корреспондент АН Арм.ССР А.Б.Багдасарян(История географии)
Член-корреспондент АН Арм.ССР Д.Н.Бабаян (История биологии)
Член-корреспондент АН Арм.ССР Г.Т.Адонц (История техники)
Член-корреспондент АН Арм.ССР И.Х.Геворкян (История медицины)
Доктор сельскохозяйственных наук Х.П.Мириманян (История сельскохозяйственных наук)

С 3-го по 7-ое октября 1972 года в Ереване проходила IУ Закавказская конференция по истории науки, посвященная 50-летию образования СССР. В работе конференции приняло участие свыше 200 историков науки Грузии, Азербайджана, Армении, а также Москвы, Ленинграда, Киева и других городов Союза.

Конференцию открыл председатель организационного комитета, член-корреспондент Международной академии истории науки, профессор Г.Б.Петросян.

Академик АН Армянской ССР М.М.Джрбашян зачитал приветствие президента АН Армянской ССР, академика В.А.Амбарцумяна, а таже приветствие президиума АН Армянской ССР.

Конференцию приветствовали также: от имени Советского национального объединения истории и философии естествознания и техники - вице-президент Международной академии истории науки, профессор Н.А.Фигуровский; от имени Тамбовского государственного педагогического института и Тамбовского отделения Советского национального объединения - член-корреспондент Международной академии истории науки, профессор П.С.Кудрявцев; от имени Украинского отделения Советского национального объединения - член-корреспондент АН УССР, профессор А,Н.Боголюбов; от имени Московского государственного университета - доцент А.Ф. Кононков.

На пленарных заседаниях, коллоквиумах и секциях было заслушано 120 докладов.

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ РЕЧЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Образование многонационального социалистического государства Союза Советских Социалистических республик - важная вехa в социальном прогрессе советского народа, всего человечества. Образование Советского Союза и его дальнейшее развитие и укрепление в ходе социалистического и коммунистического строительства - убедительная победа идей пролетарского интернационализма, плодотворный результат осуществления ленинской национальной политики Коммунистической партии.

В.И.Ленин с присущим ему революционным энтузиазмом и преданностью творчески развил идеи К.Маркса и Ф.Энгельса, создал компактное, выдержавшее все испытания учение о национальном вопросе, разработал принципы национальной политики Коммунистической партии.

С победой Советской власти в Азербайджане, Армении и Грузии произошел коренной перелом в жизни народов края, в их исторической судьбе. Началась новая эра - эра социалистических преобразований, экономического, политического, культурного развития.

Ярким символом братства и дружбы явилась, призванная к жизни в 1922 году по указанию В.И.Ленина, Закавказская федерация.

Закфедерация была выражением единой воли народных масс. У колыбели Закфедерации стояли верные ленинцы - Орджоникидзе, Киров, Мясникян, Нариманов, Орахелашвили и другие видные партийные и государственные деятели. Полное оформление Закфедерации произошло на Первом Съезде Советов Закавказья, состоявшемся 10-13 декабря 1922 года.

В союзном договоре Азербайджанской, Армянской и Грузин-

ской Советских Социалистических республик отмечалось, что три республики, руководствуясь принципами самоопределения наций, признавая независимость и самостоятельность каждой из сторон и сознавая необходимость объединения, решают, что впредь Азербайджанская, Армянская, Грузинская Советские Социалистические республики заключают между собой военный, политический и экономический договор.

Спустя несколько дней после Бакинского съезда, 30 декабря, в Москве, в Кремле открывается Первый Всесоюзный съезд Советов, где была принята историческая декларация относительно создания Союза Советских Социалистических республик, выражая этим единую волю всех Советских Социалистических республик.

Происшедшие социально-политические изменения в СССР, в том числе в Закавказье, позволили в декабре 1936 г. ликвидировать Закфедерацию, которая уже выполнила свою историческую миссию. На основе конституции победившего социализма, принятого на УШ Всесоюзном Съезде Советов, Азербайджан, Армения и Грузия сформировались как союзные республики и непосредственно вошли в состав СССР. Начался новый, еще более важный этап в деле государственного развития Советских республик Закавказья.

Разрешение национального вопроса в СССР, как и успехи социалистического и коммунистического строительства в целом оказывают революционизирующее влияние на ход национально-освободительного движения угнетенных народов.

Одним из ярчайших примеров дружбы народов нашей Родины является великая победа нашего народа в Отечественной войне против немецко-фашистских орд.

За 50 лет в Закавказских республиках произошла культурная революция, наука и культура достигли невиданного расцвета. Закавказские республики покрылись сетью высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов. В каждой республике успешно функционируют Государственный университет и Академия наук.

Неоценимую помощь нам оказывали и оказывают ученые Москвы, Ленинграда и других городов Советского Союза.

Ученые Грузии, Азербайджана и Армении своими открытиями обогатили советскую науку. В наших республиках давно оформи-

лись научные школы по ряду специальностей. О результатах научных исследований некоторых школ будет доложено на заключительном пленарном заседании. Отдельные представители этих научных направлений прославились не только в Советском Союзе, но и далеко за его пределами.

Развитие науки, особенно физико-математических и технических наук, настоятельно потребовало, чтобы в Закавказских республиках возникла новая отрасль науки - история науки.

Классики марксизма-ленинизма всегда придавали важное значение этой области исторической науки. В.И.Ленин указывал: "Продолжение дела Гегеля и Маркса должно состоять в диалектической обработке истории человеческой мысли, науки и техники" (В.И.Ленин. Философские тетради. М.,1947, стр.122).

Прошло семь лет со времени созыва Первой Закавказской конференции в Ереване в 1965 г. Впоследствии в 1967 и 1969 годах такие же конференции состоялись в городах Баку и Тбилиси. Научные Советы по истории естествознания и техники Академии наук Закавказских республик добились значительных успехов. Наряду с монографическими трудами по истории науки выпускаются сборники научных трудов по истории естествознания и техники. Историки науки в последние годы активно участвуют в международных конгрессах и симпозиумах по истории науки.

В качестве примера можно указать некоторые труды, изданные в Ереване за последние годы. В 1967 г. изданы материалы Первой Закавказской конференции ("Вопросы истории науки").

В 1968 г. издан труд "Академия наук Армянской ССР за 25 лет". В настоящее время завершается издание книги "Наука в Армении за 50 лет"* (на арм.яз. - 70 п.л.). Издан ряд монографических трудов, в том числе "История календаря" Г.С.Бадаляна, "Медицина в Армении в XI-XIУ веках" А.С.Цояна, "История астрономии в Армении" Б.Е.Туманяна, "История медной промышленности Армении" Б.Г.Мелкумяна.

В конференции кроме ученых Закавказских республик принимают участие ученые Москвы и других городов.

В работе конференции участвуют также вице-президент Международной Академии истории науки проф. Н.А.Фигуровский, пре-

* Книга вышла в свет в 1973 г. Примеч.ред.

зидент Международного Комитета истории геологических наук проф. В.В.Тихомиров.

На коллоквиумах и десяти секциях по истории естествознания и техники будет заслушано 150 докладов.

История естествознания и техники имеет большое познавательное и воспитательное значение. Она помогает широким слоям интеллигенции усвоить и использовать научный опыт выдающихся мыслителей прошлых поколений.

В век научно-технической революции, когда наука развивается ускоренным темпом, превращаясь непосредственно в производительную силу, история науки и наука о науке приобретают большое значение.

Историки науки своими исследованиями должны найти закономерности развития науки, поэтому они обязаны изучить прошлое и настоящее развитие науки, с тем, чтобы все теоретически обобщенные результаты подчинить целям будущего, в определенном приближении прогнозировать тенденции развития науки в будущем. В связи с этим и другими факторами развития науки методологические вопросы истории науки приобретают особое значение. Во время конференции здесь впервые организуются коллоквиумы: I. Роль логики и методологии науки в историко-научных исследованиях. 2. Личность ученого в истории науки. В настоящее время историки науки Закавказских республик накопили достаточный материал, чтобы приступить к исследованиям обобщенного характера. Настало время в ближайшие годы подготовить историю естествознания и техники Грузии, Армении и Азербайджана с древнейших времен до наших дней.

IУ конференция будет способствовать постановке и разрешению актуальных вопросов истории науки на современном этапе развития науки.

Разрешите приветствовать всех участников, всех наших гостей из Грузии и Азербайджана, ученых Москвы и других городов Советского Союза. От имени оргкомитета IУ Закавказскую конференцию по истории науки, посвященную 50-летию образования СССР объявляю открытой.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
ПРЕЗИДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР, АКАДЕМИКА В.А.АМБАРЦУМЯНА

Дорогие участники конференции!

Моим намерением было выступить на конференции с докладом о чудесном развитии науки в Закавказских республиках и, в частности, о роли, которую в этом деле сыграло сотрудничество их между собой, а также о связи ученых наших республик с учеными России. Болезнь помешала мне выполнить эту задачу.

Однако, результаты пятидесятилетнего развития настолько очевидны, взаимная помощь в такой степени превратилась в важнейший фактор движения вперед, что и без подробного доклада можно сделать необходимые выводы.

Вы несомненно, рассмотрите успехи нашей науки в различных областях и сделаете необходимые обобщения. Однако, важно проследить развитие прежде всего в решении конкретных проблем, чтобы на основе имеющегося опыта добиться совместно в каждой области науки наивысших возможных результатов.

Поэтому разрешите поздравить Вас с предстоящим великим праздником советских народов и пожелать Вам успешной работы как на конференции, так и в начинающиеся годы нового пятидесятилетия.

Д.К.Джикия

О РАЗВИТИИ ФИЗИКИ В СОВЕТСКОЙ ГРУЗИИ

История развития современной науки в Грузии тесно связана с историей основания первого высшего учебного заведения – Тбилисского государственного университета (1918 г.). В сентябре 1918 г. был организован естественно-математический факультет, а в марте 1919 г. – кафедра общей физики. В 1920 году был создан физико-математический факультет.

Развитию научно-исследовательских работ в области физики способствовал, основанный в 1934 году при физико-математическом факультете, научно-исследовательский институт физики.

В 1941 году был создан НИИФ АН ГССР, который сегодня считается одним из передовых институтов в Союзе. В настоящее время в Грузии имеется довольно широкая сеть научно-исследовательских учреждений.

Физика в Грузии развивается широким фронтом. Проводятся экспериментальные и теоретические работы по вопросам атомного ядра, частиц высоких энергий, космических лучей, физики твердого тела и полупроводников, квантовой электродинамики, гравитации, плазмы, низких температур, истории физики и т.д.

Грузинские физики оказывают помощь производству. Разрабатывается много хоздоговорных тем, важных для различных отраслей народного хозяйства.

Физиками Грузии исследуются как теоретические, так и экспериментальные вопросы физики атомного ядра и элементарных частиц.

В последнее время широко применяется т.н. модель нуклон-

ных ассоциаций, введенная группой физиков под руководством В.И.Мамасахлисова (Г.А.Чилашвили, И.Ш.Вашакидзе, Т.И.Копалейшвили и др.). На основе этой модели были изучены важные процессы фото- и кулоновского расщепления ядер, обоснована кластерная структура ядер Li^6, Li^7, Be^9, C^{12}.

Изучается квантово-механическая задача трех частиц, взаимодействующих нелокальным факторизующимся потенциалом. Рассмотрен вопрос применения этого потенциала к малонуклонным системам, в частности, исследованы ядра гипертрития, ядро Li^6, роль трехчастичных сил в ядре H^3 (Г.А.Чилашвили).

Ряд работ посвящен исследованиям по теории легких ядер. В них рассматривается вопрос о возможности применения реалистических нуклон-нуклонных сил в процессах, разыгрывающихся в ядре (И.Ш.Вашакидзе).

Разрабатывается проблема взаимодействия π мезонов и γ квантов больших энергий с легкими ядрами как в плане нахождения новых возможностей для получения информации о структуре ядер и установления механизма процессов, возникающих при взаимодействии π -мезонов с легкими ядрами, так и в плане построения теории этих процессов (Т.И.Копалейшвили).

В ряде работ развит новый вариант известного метода Монте-Карло под названием "Метод численно-вероятностного моделирования", применяемый для расчета ядерных, электронно-фотонных каскадов, а также в различных задачах по биологии, химии, энергетики и др. В серии работ, посвященных стохастическим процессам, разработан дискретный вариант метода Маркова-Чандрасекара, применяемый для аналитических расчетов ряда новых физических, биологических и общекибернетических явлений (В.В.Чавчанидзе).

Выполнены известные работы по статистической модели нуклонов, получены дисперсионные соотношения для амплитуд различных процессов (А.Н.Тавхелидзе под руководством Н.Н.Боголюбова), внесен важный вклад в развитие теории унитарной симметрии элементарных частиц. Исследована модель кварков на основе динамических уравнений, считая кварки внутри частиц нерелятивистскими объектами. Обнаружено много интересных сторон этой модели, среди которых нужно отметить объяснение магнитных моментов барионов и мезонов.

Ряд работ охватывает физику слабых, сильных и электромаг-

нитных взаимодействий и квантовую гидродинамику (С.Г.Матинян). Наиболее значительные результаты получены в физике слабого взаимодействия. Одним из первых показано, что несохранение четности должно проявляться в распадах гиперонов в виде асимметрии пионов и продольной поляризации нуклонов, а в распадах каскадного гиперона – в виде корреляции между вторичными пионами.

Известность получили труды, в которых развивается теория прохождения пучка нейтральных K – мезонов через вещество.

Интересно объяснен, оставшийся долгое время непонятным, факт подавления фотообразования φ – мезонов по сравнению с ρ_0 и ω – мезонами.

За последние 10 лет в области квантовой механики простейших молекул проведены детальные расчеты основных состояний колебательных спектров и вероятностей перехода в простейших молекулах, причем использовались как уже ранее известные методы, так и метод молекулярных орбиталей, предложенный автором (Г.С. Гордадзе).

Тематика экспериментальной группы лаборатории ядерной физики (Н.С.Амаглобели, Р.Г.Салуквадзе) тесно связана с тематикой таких крупных научных ускорительных центров СССР, как Дубна, Серпухов, Ереван. Ими исследуются взаимодействия электронов, фотонов, протонов и других быстрых частиц с веществом и свойства элементарных частиц при их рождении в высокоэнергетическом акте взаимодействия и при распадах.

В лаборатории ведутся многочисленные методические разработки и по технике пузырьковых камер, а также по технике обработочно-измерительных приборов. В настоящее время в стадии подготовки находится эксперимент с водородно-дейтериевой пузырьковой камерой, которая была создана совместными усилиями тбилисских и ереванских физиков. Ведется совместная работа по фоторождению заряженных $\beta^{\pm}$ мезонов на ядрах в пучке γ – квантов Ереванского ускорителя.

Наиболее ранние исследования в области экспериментальной физики как раз касались изучения свойств космических лучей. Еще в 1936 году была организована соответствующая научная экспедиция на гору Казбек – Б.Кизильбаш, Д.Кетиладзе, Ху Чин Шань. В том же году были опубликованы результаты этих исследований у нас и в Англии.

Следует отметить, что экспедиции по исследованию свойств космических лучей (А.И.Алиханов и А.И.Алиханян), сыграли важную роль в подготовке физиков-космиков Грузии.

Исследование свойств космических лучей в Грузии более основательно началось в 1949 году. Была создана постоянная станция на горе Эльбрус (Э.Л.Андроникашвили) на высоте 3900 метров. Ныне построена новая станция на горе Цхра-Цкаро.

Следует особо отметить группу Института физики, построившую изотропную искровую камеру, которая находит все более и более широкое применение во многих лабораториях мира (Г.Е.Чиковани). Было найдено четыре новых бозоновых резонанса R, S, T и U.

В 1970 году за создание трековых камер Г.Е.Чиковани и В.Н. Ройнишвили, совместно с А.И.Алиханяном, Т.Л.Асатиани, Б.А.Долгошеиным и Б.И.Лучковым - получили Ленинскую премию.

Тематика другого направления ядерной физики предусматривает развитие ядерной спектроскопии. Созданы бэта-спектрометры с большой разрешающей способностью, создаются гамма-спектрометры. Это направление разрабатывается совместно с научными группами Ленинграда, Дубны и Москвы.

Измерением масс и исследованием энергетических параметров ядер занимался большой коллектив физиков СФТИ (Р.А.Демирханов). Построены масс-спектрометрические аппараты с двойной фокусировкой, с линейной и квадратичной шкалой масс и разрешающей способностью - 100000, которые по своим ионно-оптическим свойствам являлись уникальными.

СФТИ выполняются работы по проблемам масс-спектрометрии, а также по применению масс-спектрометрических методов исследований (К.Г.Ордженикидзе). С 1964 года начаты работы в области искровой масс-спектрографии. Разработан эскизный проект аналитического масс-спектрографа.

Старейшим и особенно широко представленным ныне направлением работ в республике являются исследования по физике твердого тела.

Д.Б.Гогоберидзе принадлежит около 80 работ, относящихся к самым различным разделам физики твердого тела. Здесь мы встречаемся с вопросами двойникования кристаллов, твердости и

прочности, дефектов в кристаллах и т.д.

С осени 1952 года в лаборатории физики металлов Института физики АН ГССР были начаты исследования с целью изучения закономерностей диффузии и самодиффузии в цинке с использованием методов меченных атомов (Э.Л.Андроникашвили).

Были получены интересные результаты, связанные с закономерностями изменения прочности поверхностного слоя металлов в зависимости от его толщины, а также важные результаты при изучении вторичной электронной эмиссии металлов.

Группой физиков выполнен обширный цикл исследований структурно чувствительных свойств щелочно-галлоидных кристаллов (ЩГК), занимающих, как модельные вещества, особое положение в физике твердого тела (Н.П.Калабухов). Обнаружение в окрашенных ЩГК тепловой электронной проводимости (темновых токов) вызвало к жизни многочисленные исследования, выполненные в Тбилиси.

Значительное место в исследованиях грузинских физиков занимают работы, в которых выяснилась роль вакантных мест в кристаллической решетке в структурно-чувствительных свойствах кристаллов.

Исследование связи радиолюминесценции и радио-фотолюминесценции щелочно-галлоидных кристаллофосфоров с процессами окрашивания позволило предложить способы улучшения люминесцентных характеристик кристаллов.

В ходе исследования чистых и легированных серебром кристаллов хлористого калия, была предложена новая модель К-центров, которым посвящено много экспериментальных и теоретических работ.

Обращают на себя внимание работы, где впервые были изучены как упругие, так и неупругие взаимодействия экситона Мотта со статическими дефектами кристаллической решетки, и работы по установлению сдвига максимума полосы поглощения в смешанном ЩГК по сравнению с чистым, что было позже показано экспериментально. В ряде работ развита микроскопическая теория экситона в ЩГК.

Из работ, относящихся к фазовым превращениям, происходящим в металлах и сплавах и имеющим существенное влияние на их состояние, структуру и свойства, прежде всего следует выделить

работы по растворению фаз в твердом состоянии (В.В.Санадзе).

Несколько работ посвящено теории твердого тела и теории рентгеновских спектров (Т.И.Какушадзе).

Интересные исследования были проведены по общему решению основных уравнений нелинейной электродинамики Борна-Инфельда. Особый интерес имеет совокупность работ по теории концентрированных растворов сильных электролитов. Разработана теория, учитывающая многократные взаимодействия ионов, и на основе этой теории рассчитан ряд термодинамических параметров (И.А.Мирцхулава).

Большая группа физиков-теоретиков в тесном контакте с экспериментаторами занимается исследованием магнитных свойств материалов (Г.Р.Хуцишвили). Особенно интересны труды, в которых изучены ядерные релаксации, вызванные парамагнитными ионами. В связи с этими вопросами развита теория диффузии ядерного спина в кристаллах.

Ряд работ посвящен квантовой теории циклотронного резонанса в полупроводниках с выраженными зонами, в которых предсказано существование продольного циклотронного резонанса в германии и кремнии при низких температурах. Благодаря применению фундаментального соотношения, полученного в статистической механике необратимых процессов рассмотрены магнитный, акустический, запрещенный резонансы в различных структурах магнитных веществ, а также вопросы насыщения магнитного резонанса (Л.Л. Буишвили). Проведено теоретическое рассмотрение насыщения неоднородно уширенной линии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) с учетом как спектральной диффузии, так и диполь-дипольного резервуара магнитных ионов.

Широк круг вопросов, интересующих грузинских физиков-теоретиков в области физики твердого тела. Ими изучаются вопросы распространения электромагнитных волн (в частности, циклотронных волн и геликонов) в полупроводниках и металлах, вопросы физической природы дефектов и их поведение в кристаллах; вопросы полупроводниковой плазмы и пинч-эффекта в ней. Развернулись теоретические исследования полупроводников в сильных магнитных и электрических полях, а также исследования сильнолегированных полупроводников. Начат новый цикл работ, касающихся теории физических процессов в полупроводниковых приборах.

Библиотека

Большая группа физиков занимается определением важнейших характеристических параметров полупроводников по индуцированной примесной фотопроводимости и по низковольтному пробою в них (И.А.Мирцхулава). Эти теоретически разработанные методы нашли экспериментальное подтверждение и благодаря своей простоте и наглядности широко применяются.

На базе ядерного реактора широким фронтом ведутся исследования в области радиационной физики твердого тела на таких модельных веществах с экспериментальными свойствами, как ЩГК (Э.Л.Андроникашвили, Н.Г.Политов).

Большая группа исследователей занимается изучением влияния облучения на физические свойства полупроводников, выявлением условий трансмутационного и ядерного легирования и всевозможных специфических особенностей, возникающих в полупроводниковых материалах в условиях действия радиации.

С целью проведения внутрилокальных (на атомном реакторе) измерений физических и механических характеристик металлов и их сплавов был разработан и построен ряд уникальных установок.

Исследования по физике низких температур занимают видное место в работах грузинских физиков.

Первые работы по физике сверхтекучести, проводимые в Тбилисском университете, явились естественным продолжением исследований, выполненных Э.Л.Андроникашвили в Институте физических проблем АН СССР в 1945–48гг.

В экспериментах Э.Л.Андроникашвили была подтверждена теория Ландау. Эти эксперименты показали, что при температуре ниже 2,172°К жидкий гелий должен состоять из двух компонент: нормальной и сверхтекучей, причем, последняя не имеет вязкости. Были измерены температурные зависимости плотностей компонент гелия-II и вязкости нормальной компоненты. В последние годы в криогенных лабораториях университета и ИФ АН ГССР ведутся интересные исследования свойств вращающегося жидкого гелия.

Тбилисской низкотемпературной школой были исследованы: поправочный член Ландау, критические скорости методом колеблющегося диска, тангенциальный разрыв скорости сверхтекучей компоненты на поверхности раздела гелий–твердое тело, коэффициент и период полураспада вихрей, фазовые переходы с термодинамичес-

кой точки зрения и связанные с ними релаксационные явления во вращающемся гелии, а также сдвиг точки фазового превращения. В данный момент изучаются эффект квантовой близости, эффект Джозефсона и структура решетки вихря. Интересная работа ведется для изучения критических явлений в смесях гелий-IУ - гелий-Ш.

Грузинскими физиками-теоретиками по всем вышеперечисленным вопросам выполнены теоретические работы.

Проводятся исследования по физике сверхпроводимости. В основном изучаются процессы, связанные с дисипацией энергии и пининга в сверхпроводниках второго рода.

Изучением вопросов теории поля и гравитации занимается группа физиков-теоретиков.

Основываясь на работе Фридрихса, М.М.Мирианашвили развил метод, дающий возможность в вариационной задаче приблизиться к искомой величине не с больших, а с малых ее значений. Для определения энергетических уровней связанных состояний электрона как в нерелятивистском, так и релятивистском случаях он применил метод S- матриц Гейзенберга. В области теории поля проделана работа относительно общего вида нелинейного члена для произвольно сильных, но медленно меняющихся в пространстве и времени скалярного, псевдоскалярного, векторного и псевдовекторного мезонных полей. С помощью метода Швингера был найден вакуумный индуцированный член к плотности лагранжиана в случае взаимодействия двух спинорных полей. Указанный лагранжиан обусловливает появление в спинорном уравнении Дирака нелинейного члена с константой самодействия, зависящего от параметра обрезания. При вполне разумном выборе этого параметра для нелинейной константы самодействия получается значение, близкое к константе β взаимодействия Ферми.

Исследования по теории гравитации ведутся в двух направлениях. Одна группа исследований касается феноменологических свойств уравнений тяготения, т.е. свойств, необходимых (а не только достаточных) для объяснения опыта. Проблема возникает в связи с тем, что опыт не только не гарантирует абсолютную точность уравнений Эйнштейна, но и указывает на возможность их нарушения. В таком случае только феноменологическое рассмотрение позволяет исключить любые априорные гипотезы и

установить вид истинных уравнений. В этом направлении привлекают внимание работы относительно квантовых кинетических уравнений по вопросам квантовой электродинамики и общей теории относительности (Н.М.Полиевктов-Николадзе).

Другая группа исследования по теории гравитации охватывает вопросы, касающиеся применений неголономных преобразований в общей теории относительности (ОТО) (М.М.Мирианашвили и др.)

Лаборатория быстрых процессов в СФТИ была организована в 1952 году (И.Ф.Кварцхава). Перед лабораторией была поставлена задача изучить свойства сильноточной плазмы в импульсных разрядах.

С 1952 года по 1958 год основное внимание уделялось процессам электрического взрыва металлических проволок. Электрические взрывы проволок производились в твердых и жидких средах, в атмосфере воздуха и в вакууме.

В последующем все усилия были направлены на исследование пинчевых разрядов электродинамического ускорения плазмы в коаксиальной системе электродов.

Опыты с зэт и тэта пинчами проводились при давлениях газа $\sim 10^{-1} - 10^{-2}$ мм.рт.ст. и уровнях разрядного тока $\sim 10^5 - 10^6$А.

Опыты по электродинамическому ускорению плазмы проводились условиях квазистационарного разряда и авторегулируемой подачи рабочего вещества.

Исследования по формированию сильноточных пучков производятся с 1954 года. Была создана модель искрового источника с электронным током пучка 10^3А в импульсе $1 - 2.10^{-7}$сек. и ионным током пучка 50 – 100А в импульсе 10^{-6}сек. В качестве эмиттера ионов и электронов в источнике используется плазма вакуумной искры – мощного кратковременного разряда с током $10^2 - 10^4$А.

В 1958 году, в ИФ АН ГССР при отделе ядерной физики была организована группа по изучению физики плазмы. В 1960 году был создан отдел физики высоких температур (Н.Л.Цинцадзе). Экспериментальная группа отдела занималась изучением взаимодействия 2-х симметричных ударных волн в плазме. Исследовались: схлопывание 2-х ударных волн под различными углами и процессы коммутации.

Теоретическая работа велась в двух направлениях. Исследовались колебания и неустойчивость неравновесной плазмы и ударные волны в безстолкновительной плазме.

Экспериментальные работы в области магнитного резонанса ведутся в университете с 1956 года (Т.И.Санадзе).

Созданы супергетеродинные радиоспектрометры высокой чувствительности, работающие в диапазоне длин волн 3,2 см, 17 и 8 мм. Измерения проводятся в широком интервале температур.

С 1956 года изучаются спектры ЭПР редкоземельных элементов в ионных кристаллах. С 1960 года ведется изучение релаксационных процессов в ЭПР с применением метода импульсного насыщения. Для различных соединений исследовался вопрос зависимости релаксационных процессов от температуры, концентрации магнитных центров и ориентации магнитного поля относительно осей кристалла.

В лаборатории радиофизики Тбилисского университета было обнаружено интересное явление - дискретного насыщения неоднородно уширенной линии ЭПР, заключающееся в разрешении суперсверхтонкой структуры узким насыщающим импульсом СВЧ. Было показано, что дискретное насыщение обусловливается ядрами, окружающими магнитный центр.

Дискретное насыщение может быть применено как метод измерения параметров суперсверхтонкой структуры в таких резонансных линиях, у которых эта структура не разрешена. На основе т.н. запрещенных переходов дано теоретическое объяснение этого явления.

В 1953 году был выдвинут принцип работы отражательного клистрона в режиме тормозящего поля, в результате которого клистронные генераторы генерируют волны и более длинного диапазона.

В 1956 году были разработаны основы теории резервирования. Изучены актуальные проблемы теории надежности радиоэлектронной аппаратуры (Ш.Л.Бебиашвили).

Теоретические и экспериментальные работы по физике твердого тела и радиоспектроскопии стимулировали зарождение в Грузии квантовой радиофизики. Получен ряд результатов в области дифракции электромагнитных волн на периодических структурах.

Определенные успехи достигнуты и в развитии микроэлектроники, роль которой в различных областях науки и техники неуклонно растет.

Целью научно-исследовательской лаборатории Ионосферы ТГУ является всестороннее комплексное исследование процессов, происходящих в ионосфере и околоземном космическом пространстве радиофизическими, радиоастрономическими и геофизическими методами.

Грузинские физики вносят значительный вклад в разработку вопросов прикладной физики, несмотря на то, что эта область науки сравнительно молодая в республике.

В 1956 году в ИФ АН ГССР был организован отдел прикладной ядерной физики (Т.В.Цецхладзе) для исследования действия излучения на физические и химические свойства веществ. С 1961 года начинается исследование взаимодействия продуктов ядерных реакций со средой.

В 1966 году начато исследование взаимосвязи между состоянием горячих атомов трития в литиевых солях и дефектами кристаллической решетки (Э.Л.Андроникашвили и др.).

Одной из центральных проблем, решаемых в области прикладной ядерной физики, явились работы по изучению физических основ радиационного контуростроения, по созданию новых мощных источников радиации для научных и практических целей (Э.Л.Андроникашвили, Г.Н.Кикнадзе и др.).

В 1962 году отдел изотопов ТГУ приступил к работам по усовершенствованию существующих методов измерения малых вариаций изотопных отношений образцов твердой фазы, избрав в качестве основного объекта исследования изотопный состав калия и рубидия, значение которых для абсолютной геохронологии является общеизвестным.

На радиоуглеродной установке ТГУ проведены определения абсолютного возраста целого ряда археологических, геологических, ботанических и этнографических образцов. Также ведутся работы по усовершенствованию методики для улучшения точности измерения.

На реакторе в Тбилиси, по инициативе Э.Л.Андроникашвили, была организована лаборатория нейтронного активационного ана-

лиза биологических объектов, где в течение нескольких лет разрабатывались новые методы активационного определения субмикрограммовых количеств золота, меди, цинка, железа, серебра, мышьяка, скандия и т.д. для различных биологических объектов.

В 1955 году группой физиков и физико-химиков были начаты исследования, связанные с разработкой методов разделения стабильных изотопов, разработкой методов и аппаратуры для измерения изотопного состава с изучением физико-химических свойств изотопных систем (И.Г.Гвердцители).

В последнее время достижения физики успешно используются в сельском хозяйстве и медицине. В частности, выявлены определенные зависимости между ростом растения и электромагнитным воздействием на него. Предложен способ предпосевного воздействия переменного магнитного поля на семена и идея использования переменного магнитного поля для внесения минеральных удобрений и микроэлементов в сухие семена.

Заслуживает внимания совместная работа физиков и медиков, касающаяся способа определения пола плода в ранние сроки беременности и т.д.

По вопросам истории физики работает группа физиков (В.Д. Паркадзе и др.). Изучены главные этапы развития физики в Грузии за последние два столетия. Показано, что до XVШ века естественно-математические науки, и в частности физика, в Грузии развивались главным образом под влиянием греко-византийских и европейских наук. В дальнейшем, после появления работ Ломоносова, нарастает влияние русской науки.

В ряде работ освещается развитие воззрений на разрешающую способность приборов в мировой оптике XIX века, показывается вклад отечественных и зарубежных ученых в изобретение дифракционной решетки и становление волновой оптики. Опубликован ряд работ, посвященных исследованиям трудов русских и зарубежных физиков, развитию физики в Грузии за годы Советской власти.

Ш.Ф.Мехтиев

РАЗВИТИЕ НАУКИ О НЕФТИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ ЗА 50 ЛЕТ (1922-1972 гг.)

За полвека, прошедшее со времени образования СССР, талантливый азербайджанский народ в братской многонациональной семье народов Советского Союза добился грандиозных успехов во всех областях, в том числе и в развитии различных отраслей науки.

Настоящее сообщение имеет целью осветить в общих чертах развитие в Азербайджане науки о нефти. Но поскольку автор является геологом-нефтяником, основное внимание будет уделено развитию нефтяной геологической науки и лишь в общих чертах будут показаны основные достижения азербайджанских ученых в области бурения нефтяных скважин, разработки нефтегазовых залежей и нефтехимии.

Изучение геологического строения Азербайджана всегда было связано с тем огромным интересом, которое заслуженно проявлялось к уникальным богатствам недр этой страны с самыми разнообразными полезными ископаемыми и прежде всего - нефтью.

Нефтяные богатства Азербайджана были известны еще в глубокой древности, а их добыча производилась еще в УI-УП веках, причем часть этой нефти даже вывозилась в другие страны.

В изучении геологии и природных богатств Азербайджана очень много было сделано русскими геологами, географами, гидрографами и другими специалистами за время с первой половины XIX в. до установления Советской власти в Азербайджане в 1920 г. Из многочисленных исследователей этого времени необходимо упомянуть хотя бы таких крупных ученых, как Г.В.Абих, Н.И.Андрусов, К.И.Богданович, К.М.Бэр, В.Н.Вебер, Д.В.Голу-

бятников, И.М.Губкин, Э.Х.Ленц, Э.И.Эйхвальд, а также С.М. Апресова, В.И.Архипова, Н.И.Барбот-де-Марни, Л.Ф.Бацевича, В.В.Богачева, П.Е.Воларовича, Н.И.Воскобойникова, Я.В.Гаврилова, И.А.Ивашинцева, К.П.Калицкого, Г.С.Карелина, Г.Ю.Крафта, Н.М.Леднева, С.Г.Симоновича, Г.Г.Цулукидзе и др. При этом именно академик Г.В.Абих положил начало научному подходу к изучению геологии и природных богатств этой страны, что и принесло ему заслуженную славу "отца геологии Кавказа".

Благодаря деятельности вышеуказанных исследователей, слава Азербайджана как "сокровищницы нефти" стала общепризнанной и "страна огней" превратилась в ведущий центр нефтяной промышленности, из недр которой в 1901 г. было добыто более половины мировой нефтедобычи.

Однако наиболее бурный расцвет научного исследования геологии Азербайджана и небывалое развитие его нефтяной промышленности начались с установления Советской власти в республике. Это время в изучении геологии и природных богатств Азербайджана характеризуется национализацией нефтяной промышленности, планомерным изучением геологии и выявлением полезных ископаемых, систематизированной геологической съемкой всей территории республики, изучением более глубокозалегающих горизонтов нефтегазоносных земель и т.д.

Советское время ознаменовалось не только массовым открытием глубоких залежей разрабатываемых месторождений, но и выявлением и освоением новых нефтегазоносных месторождений, районов и областей. В эти годы изучением нефтегазоности Азербайджана занимались такие выдающиеся ученые, как Д.В.Голубятников, И.М.Губкин, М.В.Абрамович, С.А.Ковалевский, С.М.Апресов и др. С другой стороны, успешно проводилась работа по подготовке кадров молодых геологов, с большим энтузиазмом приступивших к изучению нефтегазовых месторождений республики.

Силами ведущих ученых и молодых геологов-нефтяников еще в довоенные годы в Азербайджане были проведены солидные исследования стратиграфии, тектоники и нефтегазоносности, а также получили широкое применение петрографические и палентологические методы исследования; в это же время появилась первая классификация залежей нефти и газа и были опубликованы

работы по изучению вод нефтяных месторождений.

В условиях социалистической системы хозяйства и национализированной промышленности республики перед геологами встала неотложная задача рациональной разработки месторождений. Планирование нефтедобычи не могло обходиться без правильных представлений о запасах нефти и первостепенной задачей стала разработка методики подсчета запасов. Всевозраставшие потребности страны в жидком топливе настоятельно требовали открытия новых месторождений и освоения глубокозалегающих нефтеносных горизонтов. А это, в свою очередь, было трудно осуществимо без резкого улучшения методов проводки скважин. В связи с этим были приняты решительные меры по разработке вращательного способа бурения, внедренного с 1922 г.

В 1920 г. было организовано Геологоразведочное бюро Азнефти, которому впервые в мировой практике пришлось решать задачу организации планомерной разработки и разведки нефтяных месторождений. Возглавляя это бюро в течение первых 10-ти лет, М.В.Абрамович организовал работы по детальному исследованию геологии нефтяных площадей, по борьбе с обводнением нефтеносных пластов. Он был одним из инициаторов применения вращательного бурения поисковых скважин и впервые рассмотрел вопросы затопляемости нефтеносных горизонтов разрабатываемых месторождений Азербайджана. Им впервые была поставлена проблема рациональной разработки недр и введено в практику понятие о различных системах разработки, которое получило широкое распространение. Наиболее рациональной он считал разработку - ползущую по простиранию, а для старых площадей и горизонтов такую разработку рекомендовал вести ниже контура старых скважин, открывая новый этаж после разведки вниз по падению. По его мнению, на новых площадях и для новых горизонтов разработку следует вести от свода складки вниз по падению, от крайнего разведочного контура, стараясь захватить этаж возможно большей высоты. Далее он считал, что наиболее рациональной является разработка одного горизонта за другим без перехода к нижележащему до тех пор, пока не будет закончена разработка верхнего горизонта. М.В.Абрамович на основе тщательного анализа установил преимущество треугольной сетки скважин перед квадратной. Кроме того, он предложил классификацию запасов

нефти, прочно вошедшую в нефтяную практику.

В этот же период М.В.Абрамович проделал большую работу в области теоретических вопросов, установив одновременность образования складок продуктивной толщи Апшеронского п-ва с накоплением осадков, а затем и ритмичность этого накопления. По существу, это первое в мировой литературе указание на ритмическое строение нефтеносной толщи. Разделяя взгляды И.М.Губкина на образование продуктивной толщи в бассейне морского типа, в противовес господствовавшим в то время представлениям о континентальном генезисе этой толщи, М.В.Абрамович обобщил свои исследования в монографии[I], в которой подробно рассмотрены многие вопросы нефтяной геологической науки и практики.

Исследования М.В.Абрамовича по разработке нефтегазовых залежей были существенно дополнены талантливым молодым геологом М.В.Никитиным, предложившим в 1930 г. систему разработки снизу-вверх, получившую широкое применение во всех нефтяных месторождениях, т.к. имела неоспоримые преимущества перед прежде применявшейся системой разработки сверху-вниз.

Другой замечательный геолог-нефтяник Д.В.Голубятников, исследовавший нефтеносные земли Азербайджана еще до революции, и в советское время продолжал плодотворное изучение геологии нефтеносных площадей, опубликовал серию работ, осветивших геологическое строение, нефтегазоносность и направление разведочных работ. Он считал, что продуктивная толща образовалась на суше с господствующими условиями пустынного, жаркого климата и режимов непрерывных ливней, выносивших песчано-глинистый материал, с участием ветра. По его мнению, к концу века суша продуктивной толщи со временными водоемами покрылась одним бассейном, отложившим слои глинистого отдела - сураханской свиты. В 1927 г. им были опубликованы детальная геологическая карта Аташкинского района (планшет IУ-3) и статья о Путинском нефтеносном районе.

В 1923 г. И.М.Губкин опубликовал результаты своих исследований Нафталанского месторождения и нефтяных месторождений Кобыстана, дал геологическое описание районов Шихи-Кая и Бо-

---

I М.В.Абрамович. Поиски и разведка залежей нефти и газа. М., 1948.

ян-ата, а позже, в 1925 г., описал Утальги и другие районы.

Начиная с 1925 г., И.М.Губкин продолжил свои рекогносцировочные исследования по изучению тектоники Юго-Восточного Кобыстана, а в 1924-1928 гг. В.В.Вебер, Н.Г.Акатов, С.Н.Алексейчик, М.Ф.Мирчинк, З.А.Мишунина, С.Е.Пахомова, Н.С.Шатский и другие охватили геологической съемкой территорию всего Кобыстана (масштаб 1:42000); отдельные участки Кобыстана изучались С.Ф.Федоровым, Д.В.Голубятниковым, М.М.Жуковым и другими.

В 1924-1928 гг. В.В.Вебером была составлена детальная геологическая карта Апшеронского п-ва (планшет II-3, Новханы) и исследованы Карадаг, Кала, Боян-ата, Отманбоздаг и другие районы.

В 1926 г. геологические исследования на Чеилдаге и Календертепе проводил Н.С.Шатский, детально изучивший стратиграфию и тектонику района и закартировавший его. Он отметил, что тектоника района усложнена дизъюнктивными дислокациями взбросового типа и контакт между продуктивной толщей и дислокационными брекчиями на периклинальном окончании Календертепе не нормальный, а тектонический. В районе Чеилдага им были выделены два вида контактов между продуктивной толщей и подстилающими отложениями. Один вид контакта автору представляется тектоническим, со следами скольжений и истираний пород, несогласиями и, местами, мощными прослоями тектонических брекчий. Следует отметить, что Н.С.Шатский был первым исследователем, обратившим внимание на это обстоятельство. Им также были подробно рассмотрены и классифицированы на 5 групп дислокационные брекчии.[1] При этом он считал, что брекчии грязевых вулканов обусловлены проникновением по трещинам воды вместе с нефтью из продуктивной толщи или других отложений в массив дислокационных брекчий. Вода и нефть разрыхляют дислокационную брекчию, разжижают ее и делают способной выпучиваться и извергаться, а силой, движущей брекчии вулканов, он считал давление газов.

Крупный знаток грязевых вулканов С.А.Ковалевский, де-

---

1 Н.С.Шатский, М.М.Жуков, Е.В.Милановский, В.Е.Рухенцев. Дислокационные брекчии и грязевые вулканы в Азербайджане. БМОИП, отд.геол., № 7 (1-2), 1929.

тально изучивший Бибиэйбатское месторождение нефти, опубликовал серию статей по этому месторождению, в которых осветил разрез района, описал ископаемый грязевой вулкан Бухты, параллелизовал разрезы Бибиэйбатского и Аташкя-Ясамальского районов и т.д. Им были обстоятельно изучены грязевые вулканы Восточного Закавказья. В опубликованных в 1927-1928 гг. статьях Ковалевский подробно описал изученные им вулканы (АНХ, №№ 6-12, 1927) и высказался о генезисе их (АНХ, №№ 1-2, 1928). Свои взгляды на генезис грязевых вулканов и многие другие вопросы геологии он окончательно отшлифовал в монографии, изданной в 1940 г.[1]

На протяжении длительного периода времени М.Ф.Мирчинк изучал геологию нефтегазоносных областей Азербайджана, создал ряд крупных работ и руководил геологической службой Азнефти. Несомненны его заслуги и в области подготовки высококвалифицированных кадров геологов-нефтяников.

А.Я.Кремс опубликовал ряд статей по разведке, разработке и пластовым водам месторождения Балаханы-Сабунчи-Раманы, где был главным геологом; позже А.Я.Кремс руководил геологической службой Азнефти.

А.А.Меликов, возглавлявший геологическую службу треста "Азнефтеразведка", до этого работал в Бибиэйбатском районе и был одним из геологов, руководивших разработкой этого месторождения. Его перу принадлежат статьи по разработке Бибиэйбата (1924-1926 гг.) и о разведочных площадях Азербайджана. Другой видный геолог - А.И.Месропян, позже перешедший на работу в АН Армянской ССР, долгие годы руководил разведочными работами в Азербайджане и исследовал геологическое строение Хидирзиндинской, Баладжарской (Грязногорской), Бинагединской площадей и опубликовал в 1925-1928 гг. соответствующие работы.

К.А.Ализаде в 1929-1930 гг. занимался составлением геологической карты Нафталанского месторождения, а в 1931-1932 гг. участвовал в экспедиции по изучению геологии нефтяных месторождений Восточной Грузии и Западного Азербайджана, изучал продуктивную толщу и ее аналоги от Красных Колодцев до Евла-

---

1 С.А.Ковалевский. Грязевые вулканы Южного Прикаспия. Баку, 1940.

ха. В 1933 г. по поручению "Азнефтеразведки" он проводил сопоставление продуктивной толщи Локбатана, Пута и Шабандага с таковой в Сулутепе, Бинагады и др.

Начиная с 1930 г., широко стали применяться геофизические методы исследования нефтегазоносных земель и нефтяных скважин (Д.В.Жабрев, К.А.Верпатов, С.Г.Комаров, С.Я.Литвинов, А.Н. Корнев и др.). Так, в 1930 г. на нефтяных промыслах Азербайджана начала работу французская каротажная партия, а в 1932 г. была организована контора "Электроразведка". А уже в 1934 г., по данным каротажа, В.А.Гориным впервые в истории нефтяной геологии была составлена пластовая карта Бибиэйбата по срезу на глубине 500 м, что позволило установить все разрывные нарушения и выявить механизм формирования этой тектонически сложной структуры. В 1929-1932 гг. были произведены гравиметрические съемки в ряде районов Азербайджана, а в 1932 г. появляется работа А.Д.Архангельского и В.В.Федынского, обобщившая геологические результаты гравиметрических работ в Восточном Азербайджане; в 1936-1937 гг. были опубликованы работы В.В.Федынского по геологическим проблемам Каспийского моря и аномалиям силы тяжести в Азербайджане. Большое значение для нефтяной геологии имело применение сейсмических методов, в особенности - для изучения геологического строения Каспийского моря. В это время широким фронтом развертываются работы по структурно-картировочному бурению станками Крелиуса на значительной территории республики и предпринимаются геофизические исследования ряда районов путем применения электрометрических, гравиметрических и сейсмических методов. Одновременно находят применение геохимические методы и, в частности, метод газовой съемки, предложенный В.А.Соколовым в 1933 г. и подробно разработанный в последующих работах.[I]

До начала Великой Отечественной войны был открыт ряд нефтегазоносных месторождений, в том числе Кала, Карачухур-Зых, Локбатан, Пута, Кергез, Шонгар, Пирсагат, Нефтечала и другие; в разведку глубоким бурением был вовлечен ряд районов Кобыстана: Чеилдаг, Рагим, Донгуздык, Кянизадаг (1930-1935 гг.), Чеилахтарма (1935-1936 гг.), Миаджик-Мягчик (1936-1937 гг.),

---

I В.А.Соколов. Геохимия природных газов. М., 1971.

Шихикая (1936-1941 гг.), Дуванный, Утальги (1938-1941 гг.) и др. Одновременно были начаты исследования нефтегазоносных площадей Каспия.

Особо следует выделить появление в свет в 1934 г. капитального труда И.М.Губкина,[1] посвященного тектонике юго-восточного Кавказа в связи с нефтеносностью этой области и представляющего собой расширенный вариант доклада на Международном геологическом конгрессе в Нью-Йорке в 1933 г. В это время И.М.Губкин возглавлял исследования в области геологии нефти в Советском Союзе. Основоположник советской нефтяной геологической науки, выдающийся исследователь нефтеносных областей, крупнейший знаток геологии Кавказа, академик И.М.Губкин своими блестящими работами и открытиями обогатил нашу науку, создал теорию происхождения нефти и образования нефтяных месторождений, указал конкретные пути дальнейшего выявления и освоения колоссальных нефтяных богатств обширных территорий нашей страны. Перу академика И.М.Губкина принадлежат крупные монографические труды, на которых учились и учатся советские геологи-нефтяники.

В своей исключительно плодотворной деятельности И.М.Губкин не оставил незатронутым почти ни одного вопроса, связанного с геологией нефти, нефтяных месторождений и разведкой, разработкой последних. Во всех этих областях труды И.М.Губкина оставили громадный след и имели большое теоретическое и практическое значение. Ученый не только говорил о том, что нужно делать геологам, но и учил как это надо делать. И.М.Губкин отличался, пользуясь его же выражением, здоровым оптимизмом в оценке наших природных богатств. Для него не было сомнений в том, что и в недрах Азербайджана будут найдены огромные скопления нефти и газа, что на территории так называемой Русской платформы и между Волгой и Уралом будут открыты богатые нефтяные залежи, что в Западной Сибири мы имеем вероятный нефтеносный бассейн и т.д. При этом он настоятельно доказывал необходимость региональных исследований и обобщений, подчеркивая, что "вопрос о геологическом строении Апшерона яснее с высот

---

[1] И.М.Губкин. Тектоника юго-восточного Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. ОНТИ. 1934.

Шахдага, чем с горы Богбога". Выдвигая эти проблемы и содействуя личными исследованиями и всеми доступными мерами их разработке, акад. И.М.Губкин оказал нашему народному хозяйству и науке неоценимые услуги.

К изучению геологии нефтегазоносных областей Азербайджана приступают также молодые геологи-нефтяники: М.Г.Агабеков, А.Г.Алиев, А.К.Алиев, А.А.Ализаде, Э.Н.Алиханов, А.М.Ахмедов, Г.А.Ахмедов, А.А.Аракелян, А.И.Арутинов, А.И.Афонин, Б.К.Бабазаде, С.Г.Джафаров, М.И. Варенцов, В.А.Горин, Д.В.Жабрев, М.К.Калинко, А.А.Камладзе, А.И.Клещев, В.П.Куцев, Б.М.Листенгартен, Е.Я.Дмитриев, М.К.Мамедов, К.А.Машкович, И.А.Меликов, В.С.Мелик-Пашаев, И.И.Потапов, И.Р.Рейхман, Г.П.Ованесов, С.Т. Овнатанов, А.Л.Путкарадзе, Б.М.Саркисян, Э.А.Тагиев, В.В.Тихомиров, И.И.Толбин, В.Е.Хаин, М.Ф.Харитонов, Б.А.Шапиро, А.Р. Шапиро, О.Т.Шек-Овсепян, И.Я.Фурман, А.Г.Чахмахчев, Б.М.Цигер, А.А.Якубов и др., внесшие значительный вклад в изучение геологии отдельных нефтегазоносных площадей и районов республики.

Следует особо отметить замечательные исследования Н.Б. Воссоевича по изучению флишевых образований юго-восточного Кавказа.

Широко распространенные в Азербайджане грязевые вулканы, вслед за Г.В.Абихом и С.А.Ковалевским, изучались В.А.Гориным, А.А.Якубовым, З.А.Буниат-Заде и другими исследователями.

За последние десятилетия в Азербайджане проведены солидные исследования в области геохимии нефтегазоносных областей, генезиса нефти и формировании нефтегазовых залежей. Результаты этих исследований доложены на международных симпозиумах и конгрессах, всесоюзных совещаниях и освещены в соответствующих монографиях.[1]

Основы тектоники Азербайджана создавались такими геологами, как В.Е.Хаин, М.Ф.Мирчинк, В.П.Ренгартен, Э.Ш.Шихалибейли, М.Г.Агабеков, А.А.Ализаде, В.А.Горин и др. В последние годы В.Е.Хаин вырос в одного из крупных ученых нашей страны в области геотектоники и стал ведущим исследователем тектоники Кавказа и, в особенности, Азербайджана.

---

1 Ш.Ф.Мехтиев. Проблема генезиса нефти и формирования нефтегазовых залежей. Баку, 1969.

Большинство вышеуказанных ученых и исследователей геологии и нефтегазоносности Азербайджана сегодня являются уже представителями старшего поколения. Вместе с тем в последние годы в крупных ученых выросли молодые доктора геолого-минералогических наук Ф.М.Багирзаде, Ф.Г.Дадашев, С.Г.Салаев и др., работающие над решениями различных проблем современной нефтяной геологии.

Заканчивая первую часть настоящего краткого обзора, считаем необходимым хотя и вкратце, но отдельно остановиться на весьма интересной и поучительной истории изучения геологии и нефтегазоносности Каспийского моря, являющегося на сегодня одной из наиболее геологически и геофизически изученных акваторий нашей планеты.

Первое упоминание о нефтегазопроявлении на Каспии встречается в работе дипломата У века Приска Панийского, отметившего пламя, поднимавшееся из скалы в море. При этом одни исследователи[I] полагают, что эта скала находилась в азербайджанских водах Каспия, а другие [2] видят в этом пламени результат деятельности одного из прибрежных морских грязевых вулканов Азербайджана (например, вулкана о.Дуванный). Еще в 1924 г. А.Д.Архангельский писал, что "под морем скрыты колоссальные богатства. Современная техника, несомненно, справится с задачей разработки этих подземных месторождений. Настойчиво советую начать разработку этой проблемы в ближайшее время". В 1933 г. появляется труд С.М.Апресова[3], посвященный изучению нефтегазоносности юго-западной прибрежной полосы Каспийского моря.

В настоящее время Каспийское море характеризуется не

I З.И.Ямпольский. О древнейшем письменном свидетельстве выходов нефти и газа в Азербайджане. Известия ВУЗов, серия нефть и газ, № 4, 1965.

2 З.А.Буниат-Заде. О классификации газонефтяных вулканов Южно-Каспийской впадины. "Советская геология", № 5, 1972.

3 С.М.Апресов. Нефтеносность юго-западной прибрежной подводной полосы Каспийского моря. Труды ГРК Азнефти, вып.5, 1933.

только крупными месторождениями нефти и газа (Нефтяные Камни, Сангачалы-Булла, Гюргяны-море, Песчаный-море, Южное, Банки Дарвина, Жданова и др.), но и тем, что именно на азербайджанской акватории Каспия впервые в мировой практике были разработаны и нашли свое применение многие геолого-геофизические методы изучения строения недр дна акваторий, специфические методы поисков, разведки и разработки здесь газонефтяных залежей, осуществлено глубокое разведочное и эксплуатационное бурение, созданы сложные гидротехнические сооружения, промысловые и бытовые хозяйства для разведки и разработки месторождений нефти и газа как в прибрежных районах, так и в условиях открытого моря.

Из архивных материалов явствует, что еще в конце прошлого века горным инженером В.К.Згленицким был создан проект бурения в Бибиэйбатской бухте Каспия скважин с отдельных оснований для добычи нефти.[1] Хотя этот проект и был отклонен царскими чиновниками и Горным департаментом, все же именно в этой бухте (правда, после предварительной ее засыпки) была впервые в 1923 г. получена каспийская нефть. Позднее на Каспии была осуществлена добыча нефти как на отдалении всего в 0,5-1 км от берега (в 1934 г. севернее о.Артема), так и в 50 км восточнее Апшерона (Нефтяные Камни, 1949 г.).

В 1961 г. впервые в нашей стране группа специалистов (Э.Н.Алиханов, А.Д.Биландарлы, Б.А.Гаджиев, Д.С.Касум-Заде, К.П.Кулиев, М.К.Мамедов, З.И.Мелик-Тангиев, О.К.Мэрауелов, В.Ф.Негреев и Ф.И.Самедов) была удостоена высокого звания лауреатов Ленинской премии за комплексное освоение нефтяных месторождений Каспийского моря.

Эти открытия и успехи азербайджанских ученых, геологов-нефтяников, геофизиков и разработчиков привели к созданию в 1949 г. первого в нашей стране морского объединения "Азморнефть", способствовавшего резкому усилению геолого-геофизических поисково-разведочных работ на азербайджанской акватории Каспия, а созданное в 1970 г. специализированное объединение

---

1 З.А.Буниат-Заде. В.К.Згленицкий и проблема морской нефтедобычи на Каспии. В сборнике "История русско-польских контактов в области геологии и географии". Л., 1972.

"Каспморнефть" предназначено для комплексного проведения поисково-разведочных работ на всей акватории Каспийского моря (естественно, за исключением акватории территориальных вод Ирана) и разработки его богатейших газонефтяных месторождений.

В настоящее время на Каспийском море разрабатывается более десяти крупных месторождений, на десятках структур его ведутся поисково-разведочные работы, а общее число структур этого моря достигает 200.[I]

В заключение необходимо отметить, что в течение двух последних десятилетий азербайджанскими геологами создан целый ряд сводных карт, охватывающих всю территорию республики, в том числе геологическая, тектоническая, месторождений нефти и газа, гидрогеологическая, литологическая, нерудных полезных ископаемых и строительных материалов и т.д.

Таким образом, из вышеизложенного видно, что за последние 50 лет в Азербайджане в области геологии нефти разрабатывались актуальные в теоретическом и практическом отношении проблемы и темы, направленные на выявление новых нефтяных и газовых ресурсов, изучение деталей геологического строения недр территории республики, разработку отдельных теоретических и практических вопросов геологической науки.

В результате вышеизложенного удалось значительно уточнить геологическое строение республики, выявить новые нефтегазовые месторождения, районы и области, прирастить запасы нефти, газа и других полезных ископаемых, что позволило создать прочную основу для еще большего развития как нефтегазовой промышленности, так и нефтяной геологической науки.

За истекшие 50 лет ученые и специалисты-производственники республики выполнили солидные исследования и в области рациональной разработки нефтегазовых и газоконденсатных залежей. Мы уже говорили о впервые осуществленном в Азербайджане и ежегодно возрастающем освоении и разработке богатейших нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений Каспийского моря. Считаем необходимым остановиться еще на некоторых работах.

Один из выдающихся ученых нашей страны Л.С.Лейбензон за

I Э.Н.Алиханов. Нефтяные и газовые месторождения Каспийского моря. Баку, 1964.

годы работы в Азербайджане создал теорию фильтрации жидкостей и газов в пористой среде, что явилось фундаментом научных основ разработки нефтяных и газовых месторождений.

В дальнейшем Г.Н.Газиев, М.Х.Шахназаров и В.Г.Багдасаров развили и успешно применили современные достижения нефтяной науки для улучшения показателей разработки нефтяных и газовых месторождений республики. Ими была разработана методика проектирования и анализа на поздней стадии разработки нефтегазовых месторождений, которая нашла большое применение в практике.

Исключительно важны исследования, проведенные академиком А.Х.Мирзаджанзаде и его учениками в области газонефтепромысловой механики. Как отмечено выдающимся советским гидромехаником Л.Г.Лойцянским[1], "теория движения двухфазных сред по трубам и кольцевым цилиндрическим каналам (нефть-газ) в связи с конкретными вопросами нефтедобычи успешно развивалась и продолжает развиваться в настоящее время в работах азербайджанской школы (Баку), руководимой А.Х.Мирзаджанзаде. Там же занимаются движениями двухфазных жидкостей типа глинистых и цементных растворов в воде, широко применяемых в технике нефтяного дела. Эти своеобразные среды относятся к так называемым "Неньютоновским" жидкостям, изучение которых в настоящее время стало совершенно необходимым".

А.Х.Мирзаджанзаде разработаны механические методы, которые повсеместно внедряются для решения задач и интерпретации различных технологических вопросов в бурении.

Гидродинамика применяется для достоверного расчета в различных процессах добычи и для гидродинамического контроля их. Она также применяется для развития действующих гидродинамических методов при регулировании этих процессов и для гидродинамических исследований на базе детерминированных моделей.

Среди действующих методов, регулирующих процесс бурения, важным является процесс ранней турбулизации, позволяющий также улучшить промывку и цементацию скважин при бурении.

Данная турбулизация эффективна при введении в промывочную жидкость и цементный раствор различных высокополимерных

I Л.Г.Лойцянский. Механика жидкости и газа. М., 1970.

добавок и др. агентов. Добавки могут применяться также для сообщения вязко-упругих свойств промывочной жидкости, например, при абсорбции глин.

Солидные исследования в области разработки нефтегазовых месторождений ведутся и в настоящее время (М.Т.Аббасов, Г.П. Гусейнов, А.М.Пирвердян, К.Н.Джалилов, И.П.Кулиев и др.).

Доктор технических наук, трижды лауреат Государственной премии А.Б.Сулейманов своей многолетней практической деятельностью и научными исследованиями решил целый ряд интересных в научном и практическом отношениях вопросов в области разработки нефтяных, нефтегазовых и газоконденсатных месторождений Азербайджана. Ему принадлежит приоритет в разработке многих новинок нефтяной техники, в том числе по рациональной эксплуатации сильнопесочных скважин, создания технологии бурения и эксплуатации малогабаритных скважин, комплексной автоматизации процессов добычи нефти, бесструбной эксплуатации скважин, а в последние годы - совместно-раздельной эксплуатации двух-трех пластов одной скважиной.

А.Б.Сулейманов - автор многих изобретений и рационализаторских предложений, широко внедренных в нефтяной промышленности страны.

Развитию нефтяной науки в области разработки нефтегазовых месторождений способствовал своей практической и организаторской деятельностью один из видных деятелей нефтяной промышленности Азербайджана, много сделавший и для развития нефтяной промышленности Туркмении Герой Социалистического Труда С.А.Везиров.

Доктором технических наук А.Д.Амировым разработаны конструкции подъемных лифтов для безопасного спуска их на большие глубины, технические условия для выпуска всего наземного оборудования при больших давлениях и специальные конструкции глубинных насосов с гидравлическим затвором для эксплуатации глубоких скважин. За исследования, проведенные в соавторстве с А.Б.Сулеймановым, А.А.Абдуллаевым и др. в области автоматизации процессов добычи нефти, А.Д.Амиров был удостоен в 1969 г. Государственной премии СССР.

Как известно, первая скважина в мире была пробурена в 1847 г. на Апшеронском полуострове. С тех пор Азербайджан яв-

ляется родиной новых методов бурения нефтегазовых скважин. Именно в Баку были созданы и реализованы теоретические основы турбинного и наклонного бурения (М.А.Капелюшников, Э.И.Тагиев, Р.А.Ионесян, М.А.Каверочкин, Ага Нейматулла, Ю.А.Сафаров, М.А.Гейман и др.). Исследования в этой области успешно продолжаются и ныне (С.М.Кулиев и др.).

Много сделано азербайджанскими учеными и в области нефтехимии. Рассмотрим лишь некоторые из этих работ.

Член-корреспондентом АН СССР, академиком АН Азерб.ССР Ю.Г.Мамедалиевым, по праву считающимся одним из выдающихся химиков нашей страны, были созданы труды, получившие широкое признание. Им, в частности, был разработан процесс прямого получения четыреххлористого углерода - ценного продукта, имеющего важное применение. Этот процесс позволил получать четыреххлористый углерод из природного газа, путем непосредственного хлорирования последнего, что дало возможность сэкономить ценные вещества, ранее использовавшиеся для его производства. Будучи президентом АН Азерб.ССР Ю.Г.Мамедалиев своими исследованиями и научно-организаторской деятельностью способствовал ускоренному развитию науки в целом и, в частности, нефтяной науки в республике.

Одним из крупных ученых нашей страны, Героем Социалистического Труда, академиком АН Азерб.ССР М.Ф.Нагиевым создано учение о рециркуляционных процессах. Труды, изданные им в этой области, переведены на многие иностранные языки и пользуются большой популярностью. Учение о рециркуляционных процессах, включающее решение целого ряда фундаментальных проблем химической технологии, обеспечивает разработку совершенных комплексных схем, различных химических процессов, позволяет разработать высокопроизводительные реакторы и др. Большое научное и прикладное значение имеет и капитальный труд М.Ф.Нагиева "Основы разработки комплексных химических процессов и проектирования реакторов".

Лауреатом государственных премий, академиком АН Азерб. ССР А.М.Кулиевым выполнены серьезные исследования по созданию специальных многофункциональных присадок к смазочным маслам. Важнейшие результаты этих исследований вошли в монографию ученого над названием "Присадки к смазочным маслам", изданную в

1964 г. издательством "Химия". Присадки, созданные А.М.Кулиевым, имеют большое практическое применение и позволяют значительно улучшить эксплуатационные свойства различных смазочных масел.

Ценные исследования в области нефтехимии проводятся академиками АН Азерб.ССР В.С.Алиевым, М.А.Далиным, С.Д.Мехтиевым и другими ведущими учеными республики.

Таким образом, даже беглый обзор развития науки о нефти за последние 50 лет в Советском Азербайджане с достаточной наглядностью показывает какие огромные успехи достигнуты в этой важной области современной науки. И самым примечательным является то, что с каждым годом расширяется как фронт научных исследований, так и их глубина, что неизбежно приведет азербайджанских ученых к еще большим достижениям теоретического и практического характера.

С.Я.ПЛОТКИН

ИСТОРИКО-НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ В ЗАКАВКАЗСКИХ РЕСПУБЛИКАХ
(Историографический обзор)

В последнее время в печати стали встречаться работы по историографии науки и техники. Однако, этих работ все еще мало и относятся они лишь к отдельным отраслям знания. Если не считать фундаментального труда В.П.Зубова, посвященного истории естествознания дореволюционного периода, других обобщающих работ на эту тему пока нет.

Между тем, многоплановость историко-научных исследований, все возрастающее число публикаций вызывает необходимость всестороннего анализа и изучения большого числа работ по истории науки и техники, особенно за советский период. Капитальный труд по историографии естествознания и техники за этот период ждет своего автора-исследователя.

В настоящем очерке дается первая попытка краткого обзора публикаций по истории естествознания и техники в региональном плане. По библиографическим указателям нами просмотрено свыше 5-х тысяч публикаций, охватывающих период более чем за 40 лет (1917-1960 гг.) и относящихся к республикам Закавказья (Азербайджан, Армения, Грузия). Материалом для обзора явились монографии, сборники, журнальные статьи, опубликованные в местной научной прессе на следующие темы: I) общие вопросы истории и теории науки и техники; 2) частные, отраслевые вопросы; 3) наиболее важные юбилейные даты. (Публикации по истории сельскохозяйственного производства, а также статьи, опубликованные в газетах, в научно-популярных изданиях не учитывались). Сгруппированные в таблицу данные дают представление об общем числе публика-

ций по республикам, о публикациях, посвященных советскому периоду, о языках, на которых печатались статьи и т.д.

Таблица

Историко-научные публикации в Закавказских республиках (1917-1960 гг.)

Отрасли знания и другие характеристики	Азербайджанск.	Армянская	Грузинская
	Число публикаций в %		
I. Общее число публикаций	115	156	144
	100%	100%	100%
2. Общие проблемы	7	11	9
3. История математики, механики	11	16	13
4. История физики и астрономии	12	22	16
5. История химии и химической технологии	29	12	11
6. История биологии и медицины	9	9	15
7. История геологии, географии, геодезии	8	10	6
8. История техники	8	7	8
9. Юбилейные даты, персоналии	16	23	22
x x x			
10. Публикации, относящиеся к советскому периоду	30	36	36
11. Публикации об истории науки и техники других союзных республик	14	18	16
12. Публикации на языках республики	64	80	82
13. Публикации одних и тех же авторов	33	43	40

На основании анализа данных таблицы, ознакомления с тематикой и названием самих работ, можно сделать следующие выводы:

I. В первые десятилетия - вплоть до начала 40-х годов - было мало публикаций, историко-научные исследования выполнялись узким кругом авторов, и изданные брошюры, статьи чаще всего посвящались юбилейным или памятным датам.

Наибольшее число публикаций (65-70%) относится к послевоенному периоду. Создание Отделений и Советов по истории науки и техники в республиках, а также Советского национального объединения историков естествознания и техники (50-е годы) способствовало формированию актива исследователей, специально занимающихся историей науки и техники, привлечению специалистов к историко-научной тематике и соответственно заметному росту публикаций.

Издание общих тематических и юбилейных сборников, трудов республиканских и межреспубликанских научных конференций также в значительной мере повлияло на активизацию исследований и рост числа публикаций.

2. Преобладающее число публикаций по истории химии и химической технологии в Азербайджане (29%) относится главным образом к истории нефтехимии и нефтепереработки. Это направление, как известно, характеризует основные научные и технологические исследования в Азербайджанской ССР; в Баку больше, чем в других научных центрах ведутся химико-металлургические исследования и соответственно публикуются статьи о происхождении и составе различных сплавов и археологических находках.

3. Преобладание публикаций в Армении по истории физики и астрономии (22%) отражает наличие широко известной крупной астрономической школы, оказавшей определенное влияние и на историю астрономии. Успешно развивались исследования по истории математики, а также по истории геологии и географии.

Обращает на себя внимание, что колебание числа публикаций по различным отраслям истории науки вполне закономерный процесс. Он зависит от направлений научных и технических исследований данной республики, профиля работы главенствующих научных школ.

4. В Грузии почти вдвое больше, чем в других республи-

ках, опубликовано работ по истории биологии и медицины; пятую часть всех работ занимают публикации по истории физики и астрономии. Эти данные подтверждают наличие в Грузии давно сложившегося научного центра по биологии и истории биологических наук, активную и плодотворную деятельность грузинских историков физики.

5. Число работ, относящихся к советскому периоду, во всех республиках находится почти на одинаковом уровне (30--36%); темы остальных работ относятся преимущественно к древнему и средневековому периоду.

6. Интересны данные о публикациях статей по истории науки и техники других союзных республик. С каждым годом возрастает взаимный интерес исследователей Закавказья к изучению истории науки и техники соседних республик. Встречаются также публикации об истории науки и техники в РСФСР, в Прибалтийских и Среднеазиатских республиках.

7. Большое число материала, публикуемого на языках народов Закавказья (в Грузии 82%; в Армении - 80%; Азербайджане - 74%) показывает на возросшее число авторов из числа специалистов местных национальных республик, пишущих по истории науки и технике на родном языке.

8. Более трети всех публикаций принадлежит одним и тем же авторам (в Армении до 40%). Этот факт свидетельствует о наличии в республиках Закавказья большого числа историков науки и техники, постоянно работающих в этой области знания.

x x
x

Настоящий обзор за многие годы охватывает довольно широкий круг вопросов, но он дает лишь некоторое представление о развитии исследований по истории естествознания и техники в Закавказских республиках и полностью не решает поставленную задачу. Все возрастающий интерес к истории науки и техники в Закавказье, рост публикаций должен привлечь внимание исследователей каждой отдельной Закавказской республики к историографическому анализу, к разработке тенденций развития самой истории естествознания и техники, как самостоятельной дисциплины.

С.С.Товмасян

РАЗВИТИЕ ДУХОВНОЙ ПОТЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Современная наука как всеобщее общественное знание есть сложная разветвленная система, исследование которой может быть проведено в различных структурных и функциональных разрезах, каждый из которых отражает одну из существенных сторон ее.

До последних лет научное исследование науки в основном развивалось в логико-гносеологическом направлении. Логика и методология современного научного знания изучали науку с целью выяснения ее эвристических возможностей, методов и способов познания и, рассматривая науку как объективно истинное, систематизированное знание, устанавливали основные характеристики ее соответствия процессам и явлениям, существующим вне ее. Этот аспект позволил создать достаточно четкую теоретическую модель науки, синтезирующую содержательные и формальные характеристики исследуемого явления. Он же установил параметры формально-содержательного анализа новейшей революции в науке, определив смену одних ее парадигм другими. В широком смысле слова этот аспект может быть назван структурным подходом к науке и его роль в понимании основных черт современной научной революции бесспорно чрезвычайно велика.

Гораздо менее разработан другой подход к феномену науки, рассматривающий ее как специфический общественный институт, вступающий во взаимодействие с другими социальными феноменами и выполняющий определенные общественные функции, содержание и

значимость которых постоянно изменяются не только в связи с качественными изменениями в самом содержании науки, но и других элементов общественной жизни, во взаимосвязи с которыми она (наука) с неизбежностью находится.

Такой подход к анализу феномена науки можно было бы характеризовать как социально-функциональный, так как целью ее является раскрытие логики и механизма воздействия науки на всю систему общественной жизни.

Пристальный интерес к специальному исследованию этой второй стороны всеобщего общественного знания закономерен. Он определяется качественно новой фазой развития общественной функции науки, все большей социализацией науки, превращением ее в один из самых весомых факторов развития современной цивилизации. На развитие исследования социально-экономической функции науки нас нацеливает развертывающаяся с 50-ых годов XX века научно-техническая революция, приводящая к существенному сближению непосредственной (познавательной) и конечной (практической) функций науки, к окончательному формированию науки как решающей духовной потенции производства, оказывающей существенное воздействие на весь ход социально-экономического развития современного общества.

Поэтому не случайно то большое внимание, которое было обращено XXIУ съездом КПСС на проблемы, связанные с научно-техническим прогрессом и ролью науки в социалистическом обществе. "Прогресс науки и техники, - подчеркивалось в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIУ съезду, - это главный рычаг создания материально-технической базы коммунизма"[1]. Достаточно напомнить, что согласно решениям съезда 80% прироста национального дохода страны, 87-90% роста промышленной продукции, 100% прироста сельскохозяйственной продукции в текущем пятилетии намечено получить на базе использования интенсивных факторов роста, каковой на современном этапе является наука, примененная к производству[2].

---

[1] Л.И.Брежнев, Отчетный доклад Центрального Комитета КПСС XXIУ съезду Коммунистической партии Советского Союза, ИПЛ,М.,1971. стр.101.

[2] См. там же, стр.98.

Из всего многообразия сложных функциональных связей науки с элементами общественной жизни мы в своем докладе рассматриваем лишь некоторые аспекты становления и развития науки как духовной потенции общественного производства и влияния современной науки на формирование гармонически развитой личности, личности, получающей возможности для выявления и культивирования своих сущностных, подлинно человеческих сил.

x

x x

Роль духовной потенции в производстве как одного из главных элементов производительных сил общества абсолютна по своей сущности, но изменчива исторически. Оставаясь важным и необходимым устоем общественного производства на любом этапе его развития, духовная потенция на различных фазах исторического совершенствования производственного процесса выступает в различных качествах, в различной роли.

Дееспособная потенция человека, прилагаемая им для актуальной реализации производственного процесса, выступает в двух основных формах, находящихся в сложном взаимодействии. "Под рабочей силой, или способностью к труду, - писал К.Маркс, - мы понимаем совокупность физических и духовных способностей, которыми обладает организм, живая личность человека, и которые пускаются им в ход всякий раз, когда он производит какие-либо потребительные стоимости"[I]. Обе эти потенции, являющиеся необходимым и вечным условием осуществления трудового процесса, кардинально отличаются друг от друга как по своему характеру и происхождению, так и по своим потенциальным возможностям.

Первая из указанных выше способностей - физическая потенция субъекта труда есть совокупность возможностей человека как биологической энергетической машины и нервно-реагирующей системы. Она, эта способность, является интегрирующим результатом прежде всего биологической эволюции человека. Ее возможности ограничены биологической организацией человека, не претерпевшей существенных изменений за весь период существования.

Ее роль в процессе общественного производства сродни с ролью простой природной силы и в ходе объективации производства

[I] К.Маркс и Ф.Энгельс, Сочинения, т.23, стр.178.

постадийно передается искусственным производящим системам – природным процессам, преобразованным знанием и разумом общественного человека в род производственного процесса.

Под духовной потенцией производства мы понимаем совокупность интеллектуально-познавательных способностей личного элемента производства, выявляющаяся либо непосредственно в ходе трудовой деятельности в форме всеобщего общественного эмпирического или научного знания, навыка, умения, либо опосредствованно- в форме овеществленной силы интеллекта в материальных производящих системах и соответствующих им типах организации и реализации производственных процессов. Духовная потенция дееспособной рабочей силы, в противоположность совокупности физических способностей человека, является прежде всего суммированным продуктом его социального развития. Ее возможности не имеют принципиальных лимитов. Они ограничены лишь исторически – определенным уровнем социально-экономического и интеллектуального развития общества. Потенциально они столь же безграничны, как безгранична в своих модификациях и трансформациях сама объективная реальность. Духовные способности общественного человека как специфический продукт социального развития уникальны и специфичны уже по своему генезису и функции, они не имеют аналога в природе и выполняют в производственном процессе специфическую функцию, которая в полной мере не может быть передана искусственным системам. Более того, духовная потенция производства является тем началом, которое определяет производственный процесс как объективный процесс специфического рода, как некий социопроцесс целесообразного и целеположенного видоизменения вещества природы, отличающийся от спонтанно протекающего природного процесса и от форм взаимодействия животного с объектами природы.

Исходным пунктом и основой производственного процесса, как подлинно человеческого, социального процесса, является факт целесообразного протекания всего его хода."В конце процесса труда получается результат, который уже в начале этого процесса имелся в представлении человека, т.е. идеально. Человек не только изменяет форму того, что дано природой; в том что дано природой он осуществляет вместе с тем и свою сознательную цель, которая как закон определяет способ и характер его действий и

которой он должен подчинить свою волю"[I]. Эта характеристика трудового процесса, данная Марксом, и определяет то фундаментальное отличие, которое отграничивает труд как специфически социальную форму деятельности от стихийно протекающих природных процессов и жизнедеятельности животных организмов по сохранению и воспроизводству своего вида. Не взаимодействие природных сил является родовым признаком производственного процесса – такое взаимодействие характерно прежде всего для спонтанно протекающих природных процессов; не приложение физических потенций биологической энергетической машины характеризует труд как специфический процесс – такое приложение является базисным условием существования любой достаточно развитой биологической системы; не инстинктивная реакция нервно-сенсорной системы определяет труд как социальный процесс – корригирующее взаимодействие характерно для жизненных процессов живых организмов любой степени сложности.

Только духовная потенция, выражающаяся в накоплении, переработке и целесообразном приложении знаний к производству, определяет труд как подлинно человеческий способ раскрытия и культивирования своих сущностных сил, а производственный процесс – как специфическую, социальную форму объективного процесса. В этом смысле и в этой функции духовная потенция производства всегда, на любом этапе развития предметно-чувственной, материально-производственной деятельности человека, выступает в качестве непосредственной производительной силы общества, специфически духовной производительной силы, получающей свою реализацию только в приложении к материально-протекающему производственному процессу.

Таким образом, духовно-интеллектуальный потенциал общественного человека, как важнейшая составляющая трудового процесса, изначально включен в живую ткань общественного производства, как некая духовная производительная сила, принимающая различные исторические формы в ходе развития как материальных производительных сил общества, так и методов и типов познания объективной действительности.

[I] К.Маркс и Ф.Энгельс, Сочинения, т.23, стр.189

Известно, что исторический процесс становления производства, характеризуемый нами как процесс изменяющегося взаимодействия природных сил объекта и сущностных сил субъекта труда, имеет определенную направленность модификаций, которые структурно опредмечиваются в средстве труда, результатно овеществляются в объекте человеческой деятельности, и функционально выражаются в изменении роли и места сущностных сил субъекта производства в реально осуществляемом трудовом процессе. В данном сообщении нас интересует прежде всего третье звено этого триединства, составляющей которого являются духовно-интеллектуальные потенции творящего и созидающего общественного человека. С высоты сегодняшнего уровня развития производства, ретроспективно обращаясь к истории становления духовной потенции производства, можно наметить три основных этапа развития духовного элемента производительных сил, совпадающих с тремя основными фазами развития вещного, материального элемента производства - орудий и средств труда. Это соответствие отнюдь не случайно, так как тип и формы приложения интеллектуальных потенций к производству определяются не только и не столько уровнем развития духовного производства, всеобщего общественного знания, но и в первую очередь, уровнем развития материального момента производительных сил - искусственных средств производства.

Перефразируя знаменитую формулу К.Маркса можно с достаточным основанием утверждать, что ручные орудия дают нам производство, духовной потенцией которого является эмпирическое знание, машина-производство, базирующееся на своеобразном симбиозе эмпирического и научного знания, и, наконец, комплексно-автоматизированная производящая система с блоками электронного управления - производство, основанное исключительно на высшей форме духовной потенции, на систематизированном научном знании.

В настоящем сообщении мы не считаем возможным сколько-нибудь развернуто остановиться на диалектике взаимодействия духовной потенции производства и его вещных элементов в ходе исторического развития. Этой проблеме на нашей конференции будет посвящен специальный доклад кандидата философских наук А.М.Экмаляна. Здесь нам хотелось бы лишь подчеркнуть два момента,

непосредственно вытекающих из предыдущего изложения. Первое – духовная потенция всегда органически вплетена в ткань производства и изначально является одной стороной производительных сил, выражаясь словами К.Маркса, духовной производительной силой. Ее воздействие на производственный процесс столь же непосредственно, как воздействие вещественных, материальных производительных сил. В этом смысле, она в любой форме своего исторического воплощения, на любом этапе развития общественного производства является непосредственной производительной силой. И второе: наука является одной из исторических форм духовной производительной силы, сменяющая эмпирическое знание в качестве духовной потенции производства первоначально и частично в эпоху крупномашинного капиталистического производства, а затем и полностью в эпоху научно-технической революции.

В начале нашего доклада, характеризуя две стороны дееспособной рабочей силы субъекта труда, мы пытались показать, что общественный человек вступает в производственный процесс в качестве носителя двух основных потенций – материальной, выражающейся в совокупности его физических и сенсорных способностей, и духовной, воплощенной в продукте и результате его социального развития – в силе его знания, познавательной деятельности. В первом случае сущностные силы общественного человека выступают в процессе производства, выражаясь словами К.Маркса, как род "определенным образом выдрессированной силы природы" (46, II, 110), во втором – в естестве наиболее соответствующем его родовому признаку как субъекта общественного развития, в специфически социальной, подлинной человеческой форме.

История материально-чувственной, производственной деятельности общественного человека, рассмотренная под определённым углом зрения, есть не только история становления и развития духовной потенции производства, но и история диалектического взаимодействия духовных и физических способностей субъекта производства, в ходе которого человек как производительная сила неуклонно освобождается от выполнения не присущих его сущности функций природных сил, ставит и определяет себя как родовое существо особого типа, подлинной функцией которого является деятельность по управлению всеми силами природы.

Исторически этот процесс реализуется противоречиво, проходя ряд необходимых фаз своего развития.

Выделяясь в ходе трудовой деятельности из природы, общественный человек на первых ступенях развития производства вынужден реализовать процесс по целесообразному видоизменению природы, выступая прежде всего в качестве носителя совокупности самих природных сил. Потенция его мускулов является своеобразной энергетической машиной, призванной приводить в соответственное движение орудия и предмет труда. Его органы чувств являются биологическими датчиками, фиксирующими отклонения реализуемого процесса от нормы и сигнализирующими о необходимости их коррекции. Сама духовно-интеллектуальная функция производства в эту эпоху так неразрывно слита с энергетической и рабочей функциями труда, что ее выделение практически невозможно. Духовная потенция производства, сила интеллекта, сила знания реализуется только опосредствованно, через действия природных сущностных сил субъекта труда, как их функция.

Но в то же время деятельность головы и деятельность рук в этот период слиты в одном субъекте, являются двумя сторонами единого трудового процесса каждого производителя и поэтому, если и не способствуют в достаточной мере развитию духовного потенциала общественного производства в целом, то, во всяком случае, являются стимулом для совершенствования духовной потенции каждого производителя.

Однако, уже передача энергетической функции труда от субъекта производства природным силам, превращенным человеком в общественные производительные силы, с достаточной четкостью определила доминирующую траекторию развития соотношения физико-сенсорных и духовно-интеллектуальных потенций в производственном процессе. Следующей стадией на этом пути, связанной с формированием и развитием крупномашинного капиталистического производства, была передача от субъекта труда природным силам, преобразованным в производственные, рабочей функции вместе с навыком и умением непосредственного производителя. Генеральный принцип развития производства "как раз состоит в том, - писал К.Маркс, - чтобы сделать излишними ... как особо умелый физический труд, так и труд, основанный на мускульном напряжении;

особую умелость же ... вложить в мертвые силы природы"[1].

Постадийная передача машинам функций, в которых человек, по преимуществу, выступал как простая природная сила, открыла, по крайней мере, две фундаментальные возможности: во первых, возможность дальнейшего становления производящего человека как общественного существа, родовой функцией которого, в конечном итоге, является участие в производственном процессе в качестве носителя интеллектуально-творческой потенции, и, во-вторых, возможность дальнейшего развертывания и расширения роли всеобщего знания-науки в качестве устоя и фактора общественного производства.

В условиях капиталистической эксплуатации машин из этих двух возможностей получает более или менее ощутимую реализацию только вторая.

Усложнение структуры орудия труда и переход к машинному производству потребовали приложения к производству духовной потенции качественно более высокого порядка, чем та, которая выражалась в эмпирическом знании, опыте и навыке непосредственного производителя эпохи ручных орудий. Степень точности и глубины знания, которую требует для своего совершенствования и эксплуатации машинная техника, могла быть обеспечена только научным знанием. Вот почему "в качестве машины средство труда приобретает такую материальную форму существования, которая обуславливает замену человеческой силы силами природы и эмпирических рутинных приемов - сознательным применением естествознания"[2].

Однако, в лоне капиталистических производственных отношений, в условиях капиталистической эксплуатации машин применение науки как высшей и конечной формы духовной потенции производства с неизбежностью приводит к отделению и противопоставлению друг другу деятельности головы и рук. Духовная функция труда отчуждается от непосредственного производителя и становится функцией определенной социальной прослойки. Происходит низведение непосредственно производительного труда до уровня механических действий частичного рабочего, принижение его до роли живого придатка машин. Как мы видим, капитализм по своей сущности не может и не хочет использовать возникшие в ходе общест-

[1] К.Маркс и Ф.Энгельс, Сочинения, т.46, ч.П, стр.84.
[2] К.Маркс и Ф.Энгельс, Сочинения, т.23, стр.397.

венного развития возможности. До тех пор пока применение работника, раскрывающего в процессе труда всю полноту своих интеллектуальных способностей, не становится технологической необходимостью, объективным условием самого функционирования производственного процесса, он ищет, и пока еще находит свои, специфические формы соединения науки с производством, формы, при реализации которых непосредственная интеллектуализация производства совершается ценой почти полной деинтеллектуализации непосредственного производителя. Таким образом, капитализм решает технологическое противоречие между потребностями развития общественного производства и биологически ограниченными возможностями дееспособной рабочей силы путем воссоздания нового противоречия, принимающего форму социального антагонизма. Следует, однако, подчеркнуть, что при всей бесчеловечности и социальной несправедливости капиталистического пути вхождения науки в производство, вхождения, реализуемого через отчуждения духовно-интеллектуальных способностей из деятельности громадного большинства членов общества, это отчуждение, рассматриваемое исторически, было необходимым этапом, для того, чтобы "насильственно добиться за счет большинства создания богатства как такового, т.е. создания неограниченных производительных сил общественного труда, которые одни могут образовать материальный базис свободного человеческого общества"[x].

Снятие указанных выше противоречий и построение производственного процесса на объективной основе – не по мере возможностей биологических органов производящего субъекта, а по мере предмета труда и цели производственного процесса, – выдвигает на первый план и требует своего разрешения новое противоречие, базирующееся на внутренней неоднородности того фактора, который мы, вслед за Марксом, называем духовной потенцией общественного производства. Решение этого противоречия уже прерогатива научно-технической революции середины XX в.

По мере развертывания научно-технической революции становится все более очевидной бинарная, двойственная внутренняя

---

x) Архив К.Маркса и Ф.Энгельса, II (УП), стр. 35.

структура самой духовной потенции производства, распадающейся на две взаимосвязанные и взаимообусловленные стороны. На одной стороне этого единства – творческий и, в этом смысле, подлинно научный труд по познанию и целеположенному изменению объективной реальности, на другой – репетативная форма интеллектуальной деятельности, форма, относящаяся к умственному труду по своему характеру и месту в производственном процессе, но не по своей сущности. Насколько нам известно, современная психология научного творчества еще не выработала достаточно надежных, объективных критериев для различения этих двух родов духовной деятельности. Однако, сама общественная практика, ход развертывания НТР решают эту задачу эмпирически: передавая т.н. интеллектуальным машинам, устройствам по сбору, хранению и переработке информации все новые, казалось бы заповедные области и стороны духовной деятельности, все более ограничивая ту сферу, которую мы называем сферой подлинного творчества и научного познания. Таким образом, общественная практика сегодняшнего дня решает возникшее противоречие между элементами материальных и духовных факторов производства в принципе по образу и подобию прошлого. И это не случайно, так как сам характер анализируемого здесь противоречия не отличается качественно от тех противоречий, которые вставали перед производством на предыдущих этапах общественно-производственного развития человеческой цивилизации. По основным своим характеристикам, существенным для аспекта, излагаемого в данном сообщении, репетативный, повторяющийся, не создающий нового знания интеллектуальный труд стоит в ряду таких потенций производства, как мускульно-физическая и сенсорно-реагирующая деятельность. Он, этот труд, обладает ограниченностью, связанной с биологической конструкцией человеческих органов, он является своеобразным посредствующим звеном во взаимодействии социализированного интеллекта и природных сил, и поэтому его противоречие с объективными факторами производства, возникающее на базе несоответствия потребностям производственной практики сегодняшнего дня (объем долговременной и оперативной памяти человеческого мозга, скорость реализации интеллектуальных операций и т.д.) решается на тех же путях, на которых решались противоречия между потребностями общественного производства и лимитированными возможностями физических и сенсорных потенций производящего субъекта.

Научно-техническая революция снимает это противоречие путем передачи искусственным системам, доселе казалось бы, чисто человеческой функции. Тем самым, она, с одной стороны, предельно обнажает противоположность между материальным и духовным началами в сфере общественного производства, с другой – открывает принципиально новый путь взаимоотношения между вещными и личными элементами материально-производственного процесса.

С разрешением в ходе НТР этого последнего противоречия становится очевидной та истина, что вся предыдущая история взаимоотношений и взаимодействия между объективными и субъективными факторами производства была по существу предысторией нового подлинно диалектического взаимодействия основополагающих факторов производства. Такого взаимодействия, на одной стороне которого стоит материальный фактор производства, реализующийся уже на подлинно объективной основе, в соответствии с меркой объекта труда и цели, а на другой стороне – духовный фактор производства, эмансипировавшийся от своего исторически необходимого, но исторически преходящего момента – эмпирического знания и выступающий в форме всеобщего общественного знания – науки.

Эта стадия диалектического взаимоотношения субъективных и объективных факторов производства представляется нам как гипотетическая идеализированная модель будущего, опирающаяся, разумеется, на тенденции, выявляющиеся с достаточной четкостью в ткани социально-экономического развития уже сегодняшнего дня. Полное выявление этих тенденций будет связано с развитыми этапами НТР и знаменует окончательное формирование науки, как единственной духовной потенции производства и решающей производительной силы общественного труда.

Взаимоотношение всеобщего общественного знания, науки, как духовной производительной силы с материальными производительными силами протекает принципиально отлично от всех предыдущих форм взаимодействия субъективного и объективного моментов производства. В эпицентре этого взаимодействия – не задача вытеснения личного элемента производства, это задача теряет в данном случае свое рациональное оправдание, поскольку интеллектуальный момент производства в отличие от физико-сенсорного

обладает имманентной возможностью бесконечного развития и, в этом смысле, не лимитирует прогресс материальных элементов производства. Но необходимым условием этого развития является постоянное его взаимодействие с объективными факторами производства – как точкой приложения дееспособной творческой силы и созидающих потенций духа. В свою очередь взаимодействие вещных элементов производства с духовным фактором является необходимым условием совершенствования объективных элементов производственного процесса. Это взаимодействие, являющееся всеобщим и абсолютным условием реализации производственного процесса как специфической, социальной формы объективного процесса, в течение всего предыдущего исторического периода реализовалось опосредствованно, через действие физических и чувствующих потенций общественного человека. Диалектическое снятие этих опосредствующих звеньев впервые в истории человеческой цивилизации создает условия для непосредственного реального контакта духовного и материального процессов, их слияния в единый, подлинно человеческий творческий процесс, где теоретическая рефлексия выступает в форме целеполагания и идеального средства, а материальный процесс – в форме действия реального средства овеществления цели. Таким образом, научно-техническая революция впервые создает условия, в которых всеобщее общественное знание – наука и производство стоят лицом к лицу и непосредственно взаимодействуют без содействия опосредствованных звеньев. В этой непосредственности взаимодействия науки как духовной потенции производства с материальными факторами производственного процесса выражается одна из существенных сторон превращения науки в непосредственную производительную силу, а производства – в материально-творческую, предметно-воплощающуюся науку.

Однако, в ходе своего становления НТР не только создает новые условия взаимодействия науки и производства. Ликвидируя тотальную зависимость созидания действительного общественного богатства от количества затраченного труда в старом понимании и устанавливая зависимость его от общего уровня развития науки и техники и от степени применения науки к производству, научно-техническая революция превращает культивирование сущностных, творческих, созидающих сил непосредственного производителя в основное условие развития общественного производства.

Если техническая революция конца XVIII - начала XIX вв. вызвала к жизни и массовому использованию основной тип производящих систем - машину, и тем самым создала возможность формирования разносторонне развитой личности с высокой интеллектуальной потенцией, то научно-техническая революция середины XX в., конструирующая производство на базе технических устройств принципиально нового типа и организующая ее на базе науки - как единственной и решающей формы духовной потенции производства - превращает интеллектуально-творческое развитие производящего субъекта в технологическую необходимость, без которой современное и в неизмеримо большей степени будущее производство не может функционировать.

Эта необходимость, являющаяся подлинным детищем научно-технической революции, относится к технологическим тенденциям такого рода, которые таят в себе социальные перемены огромного значения, получающие диаметрально противоположные траектории развития в зависимости от типа господствующих производственных отношений.

До тех пор, пока необходимость формирования разносторонне развитого человека, человека, культивирующего свои собственные сущностные силы, не включалась в полной мере в объективный процесс социально-экономического развития, не являлась прямой производственной необходимостью, до этих пор великий гуманистический идеал человечества о полном интеллектуально-творческом развитии каждого члена общества, провозглашенный еще в концепциях утопического социализма прошлого, оставался прекраснодушной мечтой, идеалом, к которому человечество стремится, не имея реального механизма достижения цели. Величие К.Маркса как мыслителя заключается не только в том, что он открыл закономерную траекторию социально-экономического развития, но и в том, что в производстве середины XIX в. увидел тенденции, значение которых в полной мере осознается только сегодня. Выдвигая тезис о необходимости органического соединения величайшего расцвета производительных сил общества с наиболее полным развитием и самовыражением общественного человека, он рассматривал эти процессы не как параллельное движение двух независимых, а как взаимосопряженный процесс, в котором оба составляющих с объективной необходимостью вступают в полосу диалектического взаи-

модействия, попеременно соотносясь друг к другу как функция и аргумент. Именно развитие производительных сил делает на определенном этапе исторической необходимостью такой тип общественного производства, где действительное богатство общества зиждется на субъективном факторе такого рода, который выступает в подлинно человеческой, присущей себе сущностной роли, когда созидание общественного богатства становится функцией от степени присвоения человеком всеобщего общественного знания, от его понимания законов развития природы и господства над ней, т.е. в конечном итоге от степени интеллектуально-творческого развития производящего общественного индивида[1]. И, наоборот. Само развитие индивида превращается в функцию производства, включается в него как органический момент и определяется уровнем развития производства, и культивируется в соответствии с непосредственными и опосредствованными потребностями общественного производства.

В этом органическом единстве, в этом диалектическом взаимодействии субъективных и объективных моментов производственного процесса эпохи НТР и таится, на наш взгляд, реальный механизм осуществления одного из фундаментальных принципов коммунистического идеала, идеала формирования человека нового общества, человека раскрывающего и культивирующего в полной мере всю совокупность своих духовных и физических сил. В этом единстве конечных целей коммунизма и магистрального пути развития научно-технической революции одна из возможностей теоретического осмысления и практической реализации задачи исторической важности, поставленной XXIУ съездом КПСС об органическом соединении достижений научно-технической революции с преимуществами социалистической системы[2].

Необходимая тенденция превращения развитой личности в необходимый, объективный духовный фактор функционирования производственного механизма эпохи научно-технической революции осознается сегодня и в развитых капиталистических странах. Об этом говорят не только тезисы, выдвигаемые наиболее дальновидными

---

[1] К.Маркс и Ф.Энгельс, Сочинения, т.46, ч.П, стр.2I3-2I4.

[2] См. Л.И.Брежнев, Отчетный доклад ЦК КПСС XXIУ съезду КПСС, стр.I0I-I02.

адептами капитализма (Гелбрайт, Белл, Корреа, Киллингсворф, Ж.Фридманн, Р.Арон и др.), но и реальные процессы, происходящие ныне в капиталистических странах и характеризуемые в литературе - как "революция в образовании". Капитализм начинает понимать, что границы скорее "человеческого", чем "финансового капитала" стали фундаментальным элементом, ограничивающим рост общества. Уже осознана и та мысль, что в СССР чутко угадали ситуацию и более глубоко понимают научную революцию, чем в капиталистических странах. Все это вынуждает их проводить социальные мероприятия, направленные на обеспечение условий для функционирования экономики капитализма. Эти мероприятия выражаются не только в резком увеличении инвестиций на науку, но и в качественном росте вложений в человеческий фактор. Достаточно сказать, что число студентов, обучающихся в развитых капиталистических странах за последние полтора-два десятилетия удвоилось, в том числе количество лиц, обучающихся на факультетах естественно-научного профиля и в технологических институтах возросло в 3,2 раза. Однако, если в условиях социализма цели и средства общественного прогресса выступают в органическом единстве, переходящем в тождество и поэтому развитие личности есть не только средство функционирования производства, но и конечная цель коммунистического идеала, то в условиях капитализма средство приходит в противоречие с целью, порождая новые антагонизмы, чреватые социальными катаклизмами.

Как подчеркивалось выше, в эпоху индустриального развития капитализм, встав перед необходимостью соединения науки с производством, решил проблему интеллектуализации производства путем деинтеллектуализации непосредственного производителя. В эпоху научно-технической революции интеллектуализация непосредственного производителя становится не только необходимым условием получения максимальной прибыли, но и самого функционирования производственного механизма. Уже сегодня капитализм не может организовать производство иначе, как потребляя в качестве

дееспособной рабочей силы высоко-интеллектуальный, зачастую научный труд. Но, вовлекая в сферу интеллектуального труда все более широкие слои общества, капитализм низводит социально этот труд до уровня труда наемного рабочего, тем самым с неизбежностью расширяет социально-экономическую платформу рабочего класса, сближает социальное бытие существенной части интеллигенции с социальным бытием пролетариата, создает объективные условия для тесного союза рабочего класса и значительных групп научно-технической интеллигенции в борьбе против мира капитала. Этот процесс находится в самой зачаточной фазе своего развития. Но быстрый рост забастовочного движения среди т.н. "белых воротничков", новые организационные формы их объединения в борьбе за свои права, бурный взрыв т.н. леворадикалистского движения студенческой молодежи и интеллигенции - достаточно серьезные показатели изменения положения прослойки интеллектуалов в капиталистическом обществе. В этих движениях еще много наносного, анархо-синдикалистского, но важно то, что в своем развитии они сближаются с рабочим движением, обогащаются теорией и практикой пролетарской борьбы, организуют новый фронт борьбы труда против капитала.

С развёртыванием в условиях социализма научно-технической революции и её социальных потенций возникает реальный механизм решения и другой фундаментальной социальной проблемы--проблемы полной и окончательной ликвидации отчуждения труда и превращения труда в первую жизненную необходимость, поприще свободного самовыражения и наслаждения созидающего субъекта.

На пути реализации этой возможности исторически складывались два основных препятствия, которые мы, вслед за Гегелем и Марксом, называем формами отчуждения труда. Первая форма отчуждения, возникновение которой прослеживается уже на стадии формирования первой частнособственнической формации, но приобретает полную осязаемость лишь в эпоху капитализма, выражается в капиталистическом отчуждении от непосредственного производителя материальных результатов труда и характеризуется как социально-экономическое отчуждение. Вторая форма отчуждения связана с репетативным, бессодержательным характером труда в условиях капиталистического крупно-машинного производства, где духовные моменты отчуждены от непосредственного производителя и противопоставлены ему как некая чуждая сила. Эта форма отчуждения в усло-

виях капиталистической организации производства пронизана социальным содержанием, но имеет технологическое происхождение – тип используемой техники в конечном итоге определяет уровень развития трудового процесса.

Первая и вторая формы отчуждения находятся в процессе взаимодействия, где доминирующая, решающая роль принадлежит, разумеется, социальному типу отчуждения.

Социализм, обобществляя орудия и средства производства, уже одним этим революционным актом ликвидирует основы социального отчуждения, определяя труд как дело общества в целом и каждого его члена. Однако, ликвидация второй формы отчуждения не может полностью совершиться лишь революционной сменой производственных отношений, ибо ее истоки лежат в определенном уровне развития производительных сил. Поэтому социалистическое общество в своем движении к подлинно свободному, подлинно творческому труду, к труду, являющемуся источником человеческого наслаждения, должно создать условия для ликвидации остатков этой последней формы отчуждения. К.Маркс в подготовительных работах к "Капиталу" дал гениальную характеристику условий формирования подлинно свободного человеческого труда. В материальном производстве, подчеркивал Маркс, труд может приобрести подлинно свободный характер при наличии двух основополагающих условий – первое, и, основное – должен быть дан общественный характер труда (подчеркнем, что под общественным характером труда, здесь, также как в ряде других мест, К.Маркс понимал социалистический характер труда); во-вторых, этот труд должен иметь научный характер, носить характер всеобщего научного труда и являться "напряжением человека не как определенным образом выдрессированной силы природы, а как такого субъекта, который выступает в процессе производства не в чисто природной [...] форме, а в виде деятельности, управляющей всеми силами природы"[x]. Преодоление этой стороны отчуждения труда есть исторический процесс. Социализм создает для такого преодоления все социально-экономические условия, но окончательное снятие векового противоречия между субъектом и содержанием непосредственно производственного труда решается только на путях развертывания НТР,

---

x) К.Маркс и Ф.Энгельс, Сочинения, т.46, ч.П, стр.IIO.

когда сам производственный процесс объективно требует от субъективного фактора труда одного – приложения к производству дееспособной рабочей силы лишь в одной форме – в форме творческого напряжения, в форме материально-творческой и предметно-воплощающейся науки.

В органическом единстве нового социального характера труда, обусловленного социалистическими производственными отношениями и нового технологического содержания труда, обусловленного развитием научно-технической революции, получает свою реализацию одна из гуманистических и вдохновляющих идей научного коммунизма – идея о полном освобождении труда от внешнего и внутреннего принуждения.

На основании изложенного можно придти к следующим основным выводам: (I) Духовная потенция является абсолютным, всеобщим и вечным условием труда как подлинно человеческого процесса. Более того, она выступает как специфическая форма, делающая труд специфически человеческим, социальным процессом. В этом смысле духовная потенция производства, как элемент дееспособной рабочей силы всегда выступает в качестве компонента производительной силы труда.

(2) Духовная потенция производства по своей структуре исторически изменчива и приобретает различные градации и модификации в соответствии с развитием общественной практики. На первых ступенях развития общественного производства и всеобщего общественного знания она с необходимостью выступает в форме эмпирического знания. В эпоху крупномашинного капиталистического производства она выступает в форме необходимого единства эмпирического и научного знания. В эпоху НТР духовная потенция производства приобретает полностью научный характер, а наука окончательно формируется как непосредственная производительная сила. (3) Имеется органическое единство основных социальных идеалов коммунизма и магистрального пути развития научно-технической революции, единство, которое в терминах философии может быть сформулировано как единство цели и средства, переходящее в их тождество. В диалектическом взаимодействии социалистических производственных отношений и нового типа производственного развития, характерного для НТР, коммунизм получает реальный механизм для осуществления своих фундаментальных идеалов, а НТР – безграничный простор для своего полного развертывания.

Н.А.Фигуровский

СОЦИАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ И ИСТОРИЯ НАУКИ

В последние годы, в условиях быстрого научно-технического прогресса, в разных странах мира проявляется особый интерес к проблеме прогнозирования развития науки. По этому вопросу выходит множество книг и статей, в которых обсуждаются методы такого прогнозирования, в простейшем случае состоящие в использовании (экстраполяции) статистических данных, характеризующих изменение во времени отдельных показателей научного прогресса, например, - числа ученых, числа научных изданий, журналов, числа опубликованных статей, объема научных изданий и т.д.

Использование статистических данных для предвидения, например, развития отдельных отраслей промышленности, отдельных производств, роста производительности труда и т.д., не является конечно каким-то открытием наших дней. Уже давно промышленная экономика пользуется этим методом для оценки и предвидения темпов развития производства и при планировании роста отдельных отраслей промышленности.

Интерес к использованию статистических данных для прогнозирования научного развития связан, главным образом, очевидно, с тем фактом, что многие кривые и цифры, характеризующие рост отдельных показателей научного прогресса, носят закономерный характер, выражаемый простыми математическими отношениями. На существование такого рода закономерностей указывалось еще в XIX в. Так, Ф.Энгельс писал: "... развитие науки пошло гигантскими шагами, ускоряясь, так сказать, пропорционально квадрату удаления во времени от своего исходного пункта..."[x)]

x)Ф.Энгельс. Диалектика природы. М., 1955, стр.153.

В 1961 г. вышел в свет официальный обзор ЮНЕСКО, посвященный анализу главнейших тенденций в развитии современной науки, составленный под руководством видного французского физика Пьера Оже[1]. Уже в самом начале этого обзора мы находим следующее утверждение: "... не подлежит сомнению, что научная деятельность, со всеми ее экономическими и техническими последствиями, в настоящее время переживает период особенно быстрого развития по сравнению с другими видами деятельности человека и можно с уверенностью сказать, что с каждым десятилетием объем ее удваивается... Количество журналов и периодических изданий по вопросам науки ... в 1900 году составило более 10.000, а в 1960 г. приближается к 100,000, а к концу настоящего столетия должно приблизиться к 1.000.000."[2].

В последние годы приобрели известность книги профессора Иэльского университета (США) Прайса[3]. Отметим, что автор этих книг, видимо озадаченный результатами экстраполяции некоторых статистических кривых, отражающих рост отдельных показателей научного развития[4] выдвинул и поддерживает идею "сатурации" (насыщения) и последующей деградации, или спада научного развития. Недавно, он выступил даже с утверждением, что такая деградация уже началась[5], иначе сказать, что уже произошла в некоторых частях научного развития сатурация.

Мне кажется, что присутствующим здесь хорошо известны многочисленные книги и статьи, выходящие у нас, посвященные новой области науки - "науке о науке", занимающейся в частности и в особенности проблемами прогнозирования научного развития.

---

1 Tendances actuelles de la recherche scientifique. Par Pierre Auger, UNESCO, New York, 1961.

2 Ibid, p. 15.

3 Derek J.de Solla Price. Science since Babylon. New Hawen. Yale University Press,1961; Little Science, Big Science Columbia University Press, New York a. London, 1963.

4 Не трудно видеть, что путем экстраполяции таких кривых можно, например, прийти к выводу, что через сравнительно короткое время (в ближайшие десятилетия) все население земного шара должно перейти в разряд ученых!

5 Derek J.de Solla Price. Is there a decline in big Science Countries and in big Science Subjects? Доклад на XIII Международн.Конгрессе по истории науки. М.,1971. (в печати).

Естественно, возникает законный вопрос: имеются ли действительно объективные научные основания для прогнозирования развития науки в ее целом и в главнейших направлениях исследования? Ясность в этот вопрос могло бы внести широкое изучение и понимание общих и частных закономерностей и особенностей развития наук в длительных хронологических границах, и в особенности, за последние десятилетия. Известно, что главным источником и основой для установления таких закономерностей и особенностей служит история науки. Давно сказано: "Не зная истории, нельзя понять подлинный смысл настоящего и целей будущего". Однако, как мы увидим, знание лишь "фактической" истории, т.е. даже хорошее знание исторических факторов самих по себе, еще далеко недостаточно для установления закономерностей развития науки.

Прежде чем перейти к вопросам о содержании и задачах истории науки, рассмотрим кратко вопрос о некоторых особенностях истории науки, как области научного исследования.

<u>История естественных наук и ее место среди других наук</u>

В недавнем прошлом мы немало спорили о том, к какой области следует относить историю естественных наук – к естественным или гуманитарным наукам. Мне кажется, что такой спор сегодня был бы беспредметным. Хорошо известно, что историко-научные исследования имеют широкий диапазон задач – от узко специальных до историко-философских, общеисторических и историко-экономических – с различными промежуточными вариациями. Следует, очевидно, признать, что как сами разнохарактерные задачи, так и соответствующие исследования вполне равноправны и равноцелесообразны.

Конечно, история отдельных естественных наук изучает процесс развития специальных знаний в соответствующих областях. Очевидно, что именно специальный характер соответствующих исследований и трудов и определяет их принадлежность к тем или иным естественным наукам. Однако, история какой-либо естественной науки, например, химии, не является просто частной областью этой науки, в том смысле, как например, органическая химия представляет собой одну из химических наук. Отличие истории химии от неорганической или органической химии состоит не только в том, что эта область исследования составляет историческую осно-

ву всех химических наук, но и в том, что предмет истории химии выходит за рамки специальных химических знаний. История химии, как и история других естественных наук и естествознания в целом, может одновременно рассматриваться как часть истории знаний и, в этом отношении, как часть культурного развития человечества, т.е., в конечном счете, как часть социальной истории.

Многие явления из истории естествознания, и истории химии в частности, иллюстрируют и объясняют различные социально-экономические процессы и явления. Вспомним, например, о черном порохе, введенном в практику войн в эпоху алхимии и полностью изменившем весь характер войн позднего средневековья и даже определявшем их политические результаты. Или другой пример: историю новейших стадий развития капитализма (империализма) невозможно представить себе без учета особой роли капиталистических монополий, среди которых научная и производственная деятельность химических монополий, таких, например, как ИГФИ, БАСФ, АГФА[1] и других, играли ведущую роль.

Рассмотрим пример несколько иного характера. В 1840 г. известный химик Ю.Либих выпустил книгу "Химия в применении к земледелию и физиологии растений"[2]. В этой книге рассмотрены, с точки зрения химика, вопросы питания растений, роль почвы и воздуха, и отвергнута, как несоответствовавшая фактам, господствовавшая тогда в агрохимии гумусовая теория А.Д.Тэера (Thaer). Вместе с тем, в книге была обоснована необходимость применения минеральных удобрений.

И, несмотря на то, что проблема применения минеральных удобрений в то время была далеко не новой - еще Р.Глаубер изучал действие селитры в качестве удобрений - книга Либиха оказала сильнейшее влияние и вызвала полный пересмотр теоретических основ растениеводства, ознаменовав важнейший в истории культуры шаг - переход к интенсивным формам земледелия.

---

1 Interessengemeinschaft Farbenindustrie (I. G. F. I. - Общность интересов промышленности красителей), Badische Anilin und- Soda Fabrik A.G. (Акц.общество Баденская анилиновая и содовая фабрика), Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation (Акц. общество производства анилина).

2 Юстус Либих, Химия в прилокении к земледелию и физиологии растений, М., 1870.

Такого рода историко-научных фактов и явлений, объясняющих, например, возникновение новых отраслей производства, что приводило к глубоким сдвигам в социальной жизни, можно привести немало как из истории химии, так и истории естествознания в целом, особенно в новейшее время.

С другой стороны, специфические историко-научные явления и процессы, кажущиеся с первого взгляда чисто случайными, находят свое причинное объяснение на фоне общей истории человеческого общества, истории народов и т.д. Всем известно, какое колоссальное влияние на развитие естественных наук оказала Великая Октябрьская революция и вызванные ею социальные и экономические процессы. Даже у самых ярых противников марксизма (и происходящих в СССР и странах социалистического содружества революционных преобразований) едва ли найдутся какие-либо аргументы в пользу отрицания огромнейшей роли Октябрьской революции в глубочайших сдвигах, происшедших во всех областях жизни, в том числе и в развитии науки и культуры. Историкам науки, конечно, хорошо известны и другие многочисленные примеры непосредственного влияния социальных явлений и процессов и социально-экономической обстановки на научный прогресс, а иногда и застой.

Наличие такой связи историко-научных явлений и процессов с общими социально-экономическими процессами дает возможность точнее определить место истории естественных наук в системе или комплексе наук. Очевидно, как история естествознания в целом, так и история отдельных естественных наук должна рассматриваться как пограничная область науки, связывающая развитие специальных областей науки и специальных знаний с историей общества.

Такое положение истории естествознания и истории отдельных естественных наук, как пограничной области знания и исследований, ставит перед историками науки ряд проблем, которые, как мне представляется, невозможно обойти в историко-научных исследованиях, по меньшей мере - исследованиях широкого плана.

Некоторые особенности исторического процесса развития естественных наук

Уже при самом общем знакомстве с процессом исторического

развития естественных наук, и в первую очередь, химии[1], можно отметить некоторые особенности этого процесса, отличающие его от равномерного и спокойного эволюционного развития, каким он представляется с первого взгляда. Прежде всего, бросается в глаза факт, что основные направления и главнейшие цели и задачи в развитии химии заметно менялись от эпохи к эпохе. Даже самые названия основных периодов развития химии свидетельствуют, что в различные исторические эпохи на первый план для разработки и исследований в химии выдвигались лишь определенные проблемы, в то время, как другие проблемы, представляющиеся не менее важными, как бы игнорировались, или отодвигались на второй план. Еще со времени Г.Коппа[2] в истории химии различают периоды практической и ремесленной химии, иатрохимии, теории флогистона, период аналитической и пневматической химии, эпоху химической революции и т.д. И в последующее время возможно отчетливо отметить преобладающее значение определенных направлений исследований. Так, XIX в. мы с полным правом можем назвать веком становления органической химии, XX в. - временем развития радиохимии и т.д.

Такие факты возможно объяснить, если сопоставить каждый из перечисленных (и позднейших) периодов развития химии с социально-экономической обстановкой соответствующих эпох. Действительно, период практической и ремесленной химии относится к первобытному и рабовладельческому обществу; период алхимии - к феодальному обществу. Возникновение технической химии и иатрохимии - одно из следствий эпохи Возрождения, а теория флогистона возникла и получила развитие в период быстрого развития капиталистических мануфактур. Период аналитической и пневматической химии совпадает с началом Промышленной революции в Англии. Химическая революция Лавуазье, как известно, точно совпала по времени с началом Французской буржуазной революции конца XVIII в.

Такое совпадение, или даже соответствие главных задач и направлений исследований социально-экономическим переменам в

---

[1] Мне, как химику и историку химии, естественно, более близки данные из истории химии, которыми в дальнейшем я и буду преимущественно пользоваться.

[2] Hermann Kopp. Geschichte der Chemie. Braunschweig. B. I-IV, 1843-47.

развитии общества можно констатировать, конечно, не только в истории химии. Подобные явления в истории естественных наук свидетельствуют, что развитие науки происходит в тесной связи с социально-экономическими процессами и явлениями. Каждый социально-экономический строй с его базисом и надстройками создает свои определенные условия для "направленного" развития науки. Главные направления развития естественных наук постоянно меняются, вместе с изменением социально-экономической обстановки.

Во-вторых, изучение истории науки приводит к заключению, что развитие отдельных наук во времени происходит неравномерно как вообще, так в частности и в разных странах. Так, изучая историю науки во Франции, можно констатировать факт заметного падения научной активности химиков к концу XVII в., в эпоху Людовика XIV (правившего, как известно, с 1661 по 1715 г.). Падение научной активности и научного потенциала происходило несмотря на то, что в 1666 г. Кольбером была основана Парижская академия наук и, казалось, что, наоборот, созданы все предпосылки для быстрого развития исследований.

Отмеченное падение научной активности нельзя просто объяснить нигилизмом Людовика XIV по отношению к науке. Дело состоит в том, что в 70-х и особенно в 80-х годах XVII в. во Франции резко обострились религиозные, как теперь выражаются, "конфронтации", начались преследования гугенотов, был отменен Нантский эдикт о веротерпимости. Из истории химии хорошо известен пример религиозных преследований талантливого химика Николя Лемери (1645-1715) - автора известного всей Европе "Курса химии" и весьма популярного лектора. Как гугеноту, Лемери пришлось бросить на произвол судьбы свою аптеку в Париже и бежать в Англию (1681). Возвратившись на родину через несколько лет, Лемери принужден был перейти в католичество.

Известно, что гугеноты были наиболее активной в промышленном и научно-техническом отношении частью населения Франции. Преследования их и вызванная этим массовая эмиграция в конце XVII в. отразилась на экономическом и научно-техническом потенциале страны. Вместе с тем, германские государства, куда переселилась значительная часть гугенотов, приобрели в их лице предприимчивую, трудолюбивую интеллигенцию, следствием чего явился

быстрый рост промышленности и науки.

Подобные примеры далеко не единичны. Они еще и еще раз свидетельствуют о том, что развитие науки происходит под воздействием определенных социально-экономических условий и факторов. В приведенном случае, эти факторы действуют как бы опосредствованно, но можно указать и примеры непосредственного влияния на научное развитие социально-экономических процессов.

Так, в эпоху Французской буржуазной революции начался подлинный расцвет естествознания во Франции. Появились многие выдающиеся ученые, такие как Лавуазье, Лаплас, Монж, Карно, Бертолле, Фуркруа и многие другие. Несомненно также, что следствием английской буржуазной революции XVII в. было появление Ньютона, Бойля, Гука, Мэйова и многих других виднейших ученых.

Появление в Англии в самом начале XIX в. - Дальтона, Дэви, Волластона, Т.Томсона, Фарадея и других ученых, также как и ученых конца XVIII в. - Кавендиша, Пристлея, Дж.Блэка и других следует поставить в связь с промышленной революцией, начавшейся в конце XVIII в.

Таким образом, очевидно, что объяснение неравномерности развития науки в разных странах надо искать в социально-экономических условиях.

Следует сказать несколько слов и о третьей особенности процесса развития науки. Речь идет о "неожиданности" многих крупных открытий в ходе исторического развития отдельных наук. В качестве примеров, укажем, в частности, на открытие в 1772-74 гг. кислорода Пристлеем и Шееле, а в дальнейшем - Лавуазье. Несмотря на интересную особенность этого открытия - его одновременность в разных странах, открытие это было настолько неожиданным, что ни Шееле, ни Пристлей не поняли его смысла и характеризовали новый, полученный ими газ, как вид воздуха и назвали его "дефлогистированным", или "огненным" воздухом. Только на основе систематических исследований Лавуазье явлений горения и выяснения его механизма, открытие кислорода было наконец понято.

Известен и другой пример неожиданного открытия, относящийся к более позднему времени. Алессандро Вольта в 1799 г. сконструировал свой "вольтов столб", который, можно смело сказать, открыл новую главу в физике и химии. Вольта, преследовавший при

конструировании "столба" узкую цель – доказательство контактной теории электричества, совершенно не понял подлинного значения сконструированного им прибора – источника электричества. Известно, что сам Вольта не сделал со своим "столбом" ни одного серьезного исследования. Зато непосредственно, вслед за появлением описания "вольтова столба", Никольсон и Карлейль в Лондоне, Гроттгус в Италии, Берцелиус и Гизингер в Швеции, Петров в Петербурге, Фр.Рейсс в Москве, Дэви в Лондоне и т.д., произвели с его помощью замечательные исследования и сделали крупные открытия.

Точно также не понял своего открытия – закона кратных отношений – основатель химической атомистики Дальтон. Такого рода примеров неожиданных открытий, осознание значения которых оказалось недоступным самим авторам этих открытий, в истории естествознания множество. В более поздние времена, в конце XIX в., таким открытием явилось открытие Беккерелем радиоактивности урана и т.д.

Для начинающих историков науки, пытающихся сделать из исторических фактов надлежащие выводы и обобщения, факты неожиданных открытий вызывают серьезные осложнения в понимании процесса исторического развития науки. Однако, ближайший анализ условий и предпосылок таких открытий ясно обнаруживает их связи с социально-экономическими процессами и явлениями.

Главнейшие факторы научного прогресса

Таким образом, очевидно, что подлинные причины и предпосылки развития определенных направлений научного исследования в различные исторические эпохи невозможно установить, если историко-научные факты рассматривать, анализировать и сопоставлять друг с другом в отрыве от социально-экономической обстановки. Наука, в том числе и химия, представляет собой область общественной деятельности людей, тесно переплетающуюся с другими областями и формами общественной деятельности и, вообще, – жизнью общества. Вот почему, было бы ошибочно рассматривать достижения в области естественных наук, как результат только личной инициативы ученых, предпринимавших соответствующие исследования, основываясь исключительно на личных побуждениях.

Возможно ли, однако, из хаоса разнообразных общественно-экономических условий, и, в частности, из отдельных областей

и форм общественной деятельности людей выделить именно те условия, которые играют действительно решающую роль в развитии науки? Иначе сказать, какого рода те основные социально-экономические факторы, которые определяют направление исследований в данной естественно-научной области и интенсивность процесса развития науки? История науки показывает, что можно установить две группы таких факторов - постоянно действующие и временно действующие.

К первой группе относятся факторы закономерной взаимосвязи развивающейся науки с системой материальных общественных отношений в обществе и прежде всего с производством. Основоположники марксизма-ленинизма настоятельно указывали на существование взаимосвязи и взаимообусловленности науки и производства. Этот тезис неоспорим и не требует разъяснений.

Следует, однако, заметить, что содержание понятия "потребности производства" весьма широко и многогранно. Историкам науки, в частности, хорошо известно, что потребности производства оказывают разностороннее влияние на развитие науки и притом, самым различным образом.

Помимо этого основного фактора, в истории науки возможно отчетливо проследить тенденции развития, обусловленные внутренними потребностями самой развивающейся науки - необходимостью теоретических обобщений добытого экспериментального материала, или, наоборот, потребностью экспериментальной проверки вновь выдвигаемых гипотез и теорий. Нередко, развитие науки, в связи с ее внутренними потребностями, и называют "логикой" научного развития.

Наконец, следует упомянуть и о третьем главном факторе развития науки. Это - сами ученые, творцы науки. Несомненно, что от таланта ученого, его работоспособности, подготовленности и настойчивости, от его организационных способностей, умения руководить научным коллективом и от других личных качеств в большой степени зависит не только успех отдельных исследований, но и интенсивность процесса развития того или иного, представляемого им научного направления. Естественно, что успех деятельности отдельных ученых и научных коллективов зависит от материальных условий их исследований, от обеспеченности необходимой, совершенной измерительной аппаратурой и приборами и, наконец,

от целесообразной организации исследований.

Конечно, ученые представляют, так сказать, продукт своей эпохи как по своему мировоззрению, так и по содержанию задач, которые они ставят перед собой. При всем этом, история крупнейших научных исследований и открытий неразрывно связана с именами выдающихся ученых и поэтому может изучаться только с учетом личных качеств этих авторов открытий и обстановки их научной деятельности.

Таковы главные, постоянно действующие факторы научного развития. Не трудно понять, что все они взаимосвязаны и тесно переплетаются друг с другом. Действительно, когда, например, историк науки устанавливает, что то или иное открытие связано с потребностями самой науки, он должен иметь в виду, что эти потребности могут быть непосредственно, или опосредствованно связаны с потребностями производства и общества, с наличием в данном обществе ученых, которые оказались способными и подготовленными для решения возникшей научной проблемы.

В идеальном случае, все эти три постоянно действующих фактора развития науки воздействуют в гармоническом сочетании . Иначе сказать, проблема выдвигается для решения под давлением требований производства и общества, причем уровень развития соответствующей области науки таков, что решение выдвинутой проблемы подготовлено, и в наличии имеются ученые, специалисты, способные понять назревшую необходимость решения данной проблемы, поставить соответствующие исследования и решить возникшую проблему.

Однако, в истории химии возможно отметить периоды для отдельных стран, когда такого гармонического сочетания всех трех факторов научного развития не существовало. Так, например, в истории химии в России в XVШ и XIX вв. потребности производства в постановке соответствующих исследований были выражены очень слабо, поскольку развитой промышленности в России тогда не существовало, не существовало и благоприятных перспектив для ее быстрого развития.

В то же самое время в стране, под влиянием социально-экономических перемен, во второй половине XIX в. появились крупные химики, способные решать сложные научно-технические задачи. Интересно, что эти химики, начиная с Ломоносова, как бы

стихийно понимали, что в стране не существует главного стимула научного прогресса - потребностей производства, и всей своей деятельностью, выбором тем для исследований как бы стремились восполнить "недостаток" потребностей производства. Многие русские химики, в том числе Ломоносов и Менделеев, наряду с крупнейшими теоретическими исследованиями, охотно выполняли работы научно-прикладного характера, направленные на быстрейшее развитие нефтяной, каменноугольной, металлургической и химической промышленности. Тем самым, они как бы создавали потребности производства, стремясь к достижению в стране гармонического сочетания всех трех постоянно действующих факторов научного прогресса.

Наряду с постоянно действующими факторами в развитии науки большую роль играют и временно действующие факторы. Сюда, прежде всего, следует отнести крупные социальные потрясения, революции, войны, в особенности войны эпохи империализма. История науки прекрасно иллюстрирует значение в развитии науки социальных революций, и связанных с ними процессов - полной перестройки общественных и экономических отношений. Как правило, сами по себе революции ведут к быстрому росту научной активности ученых, к росту научного развития отдельных отраслей науки и науки в целом.

Полученный в результате социальной революции толчок для развития науки оказывается исходным пунктом для длительного периода всестороннего развития науки и промышленности во все возрастающем темпе. Прекрасным и всем известным примером в этом отношении служит Октябрьская социалистическая революция в России, выдвинувшая нашу крайне отсталую страну на одно из первых мест в мире в области науки, промышленности и образования.

Серьезное влияние на ход научного развития оказывают и войны. Примерами в этом отношении служат I и II мировые войны текущего столетия. Для развития химии во время I войны получили большое значения исследования, выдвинутые потребностями обороны, в области взрывчатых и отравляющих веществ. Эти исследования инициировали развитие ряда областей органической химии, привели, в частности, к решению проблемы синтеза и окисления аммиака, к созданию промышленности "заменителей"

(эрзац-продукты), на основе которой в дальнейшем получили развитие области искусственных волокон, синтетических лекарственных средств, синтетических горюче-смазочных материалов и т.д.

В значительно большей степени инициировала развитие исследований в области механики, баллистики, а также и химии 2-я мировая война, приведшая к революции в области авиации, артиллерии (ракетная техника), атомной техники и т.д.

Научно-технический прогресс, как одно из важных следствий такого рода крупных социальных явлений вызывается обычно обострением конкретных и острых потребностей в крайне дефицитных продуктах, например, оборонного назначения, в организации соответствующих производств и связанных с этим научных исследований, или же острой потребностью в организации определенных ведущих производств, в связи с задачей быстрого подъема экономического и научного потенциала страны. Начавшийся в таких условиях рост промышленности и науки захватывает все отрасли народного хозяйства и приводит к прогрессу во все убыстряющемся темпе.

Я не имею возможности рассматривать здесь многообразные формы воздействия на развитие науки всех постоянно и временно действующих факторов. Ограничусь лишь отдельными замечаниями.

Естественно, что ученые, отвечая своею деятельностью на возникающие потребности производства и общества, действуют различным образом. Часто они выполняют не просто "социальный заказ", но и "государственные заказы", вдохновляясь патриотическими мотивами. Примеров такого рода патриотической деятельности в истории науки в нашей стране немало. Недаром Д.И.Менделеев писал в свое время: "Скачок от личных интересов отдельных людей прямо к интересам общечеловеческим, пропуская интересы государственные, настолько же составляет явный пропуск, как скачок от единиц к тысячам, помимо десятков и сотен, или, как переход от атомов прямо к телам, помимо того воздействия атомов, которое проявляется при сложении их в частицы, или молекулы, и определяет химические превращения веществ"[x].

---

x) Д.И.Менделеев. Толковый тариф. СПб., 1891, стр. 3.

Заметим, наконец, что само по себе наличие потребностей производства и общества в самом широком смысле этого понятия, еще недостаточно для решения любой научно-технической задачи, выдвигаемой, например, учеными и изобретателями. Необходимо одновременно и наличие соответствующих материальных условий и технических возможностей для практической реализации поставленной задачи. История науки и история химии, в частности, отчетливо свидетельствуют, что характер и содержание научных проблем, решавшихся в различные исторические эпохи, были всегда теснейшим образом связаны с уровнем производительных сил. Определенному уровню производительных сил соответствует и определенная ступень развития науки. К.Маркс писал в связи с этим: "Человечество ставит себе всегда такие задачи, которые оно может решить, так как при ближайшем рассмотрении всегда оказывается, что сама задача только тогда выдвигается, когда уже существуют, или находятся в процессе возникновения, материальные условия необходимые для ее решения"[x].

Таковы в самых общих чертах условия и действующие факторы научного прогресса.

Некоторые вопросы планирования и прогнозирования развития науки и отдельных открытий

Из сказанного очевидно, что проблема прогнозирования научного развития, о которой говорилось ранее, совсем не так проста, как можно думать, скажем, при созерцании экспоненциальных кривых роста отдельных показателей научного прогресса. Теснейшие связи развивающейся науки с целым комплексом факторов социально-экономической обстановки требуют при прогнозах учета ряда как историко-научных данных, так и явлений и процессов социально-экономической жизни, особенно в периоды коренных перемен. Конечно, на небольших участках времени социально-экономические условия научного развития остаются в общем неизменными (в периоды спокойного развития). Именно на этом и основано рациональное планирование научных исследований, связанных с решением определенных текущих проблем.

---

x) К.Маркс и Ф.Энгельс. Сочинения, т.13, стр.7.

Вопрос о планировании науки – это прежде всего вопрос о методе организации научного исследования. Мне кажется целесообразным объяснить эту мысль с историко-научных позиций, рассмотрев главнейшие методы организации исследований и, вообще, познания и изучения природы. Хорошо известен древнейший метод, лежащий в основе изучения природы, метод античных натурфилософов – созерцание природы и ее отдельных явлений. Основываясь на таком созерцательном подходе и наблюдая явления природы, – испарение, замерзание, кипение воды и т.д. – древние философы смогли прийти к важнейшим обобщениям, например, – об атомном строении тел.

На смену (и в дополнение) созерцательному методу древности пришел дедуктивный метод средних веков. На основе схоластических и библейских догм в те времена производились дедуктивные умозаключения естественно-научного характера. Лишь в эпоху Возрождения в основу организации научного исследования постепенно был введен опыт (эксперимент). Галилеевские опыты с бросанием камней с Пизанской башни, как известно привели к важнейшему открытию общего закона свободного падения тел.

В начале XVII в. Бэкон Веруламский выдвинул на первый план, в качестве метода организации научного исследования, индуктивный метод организованного и заранее планируемого эксперимента. Известно, какое большое значение в развитии естествознания получил этот метод. В дальнейшем, уже в XIX в., планирование отдельного опыта было расширено, стали планироваться темы исследований. Это, конечно, вам хорошо известно.

Планирование науки, как комплекса взаимосвязанной тематики исследований, можно рассматривать как наиболее совершенный метод организации науки. Как известно, планирование развития всего народного хозяйства, в том числе и науки, было введено впервые в нашей стране, в первые годы после Октябрьской социалистической революции и сделалось основой развития социалистического общества. Планирование науки, как основа организации научного исследования, является общенаучным достижением, далеко оставляющим за собою старый индуктивный метод Ф.Бэкона.

Планирование науки, грубо говоря, включает две составляющих: I – чего мы хотим; 2 – что мы можем. Вторая составляющая определяет реальность первой. Действительно, исходя из налич-

ных возможностей, количества и качества кадров, оборудования лабораторий, учитывая характер роста исследований и прирост, например, авторских заявок на открытия, мы можем составить себе более или менее точное представление о возможности решения тех или иных стоящих на очереди научно-технических проблем, иначе сказать, мы можем планировать развитие науки не только по "тематическому" признаку, но и по ожидаемым результатам.

Планирование развития науки для сравнительно отдаленного будущего, естественно более трудное дело. Его реальность менее вероятна по сравнению с "краткосрочным" планированием. В сущности, такое долговременное планирование и представляет собою прогнозирование научного развития. В особенности сложной является проблема прогнозирования развития так называемых "фундаментальных" наук. В этом случае для предвидения возможных достижений научного развития совершенно недостаточно данных, на основе которых делается краткосрочное планирование.

Попытки долговременного прогнозирования путем только экстраполяции статистических данных, могут привести в данном случае к серьезным недоразумениям.

На последнем XIII Международном конгрессе по истории науки (1971) был организован симпозиум по науковедению. В ряде докладов и выступлений ученых разных стран обнаружились расхождения мнений относительно предсказаний будущего развития науки. Я хотел бы здесь остановиться лишь на одном докладе, уже упоминавшегося выше Де Солла Прайса – Иэльского профессора. Прайс сообщил, что, по его данным, до 1965 г. кривые роста научных кадров, научной литературы и других "разумных" и измеряемых показателей развития естественных наук, носили экспоненциальный характер. При этом, говорил Прайс: "... как всегда ясно прослеживалась тенденция отставания роста высококачественных параметров от низкокачественных: кадры росли быстрее, чем производительность (труда), расходы – быстрее, чем кадры. Одни страны развивались быстрее других, с разной скоростью увеличивались показатели роста отдельных областей науки ..."[x].

Оперируя далее некоторыми статистическими данными о росте числа ученых в США (теперь в США будто бы на 100 человек

---

x) Derek J.de Solla Price. Is there a Decclin in big Science. Ibid.

населения приходится один ученый), Прайс приходит к самым мрачным мыслям и выводам относительно перспектив научного прогресса. Он утверждает, что "сатурация" (о чем ранее говорилось, как о возможности в будущем), т.е. экстремальное насыщение научного развития уже наступило и за этим должен последовать спад научного развития. Он сравнивает науку с живым организмом, жизненные отходы которого оказываются ядом, снижающим жизнедеятельность и тормозящим дальнейшее развитие организма. Он говорит о современной науке: " Со стороны виден организм, отравленный собственными отходами; изнутри, с точки зрения организма, можно увидеть потерю воли к жизни, терпимость к грязи, пагубную атмосферу, созданную перенаселенностью. Пользуясь такой моделью, я утверждаю, что субъективный элемент замедления в науке может принимать такие формы, как "антинаучное движение", которое считает науку бесполезной, не имеющей отношения к потребностям общества и, даже, активно вредной для гуманистических целей. Оно может принять форму отступления к мистицизму и интуиции, к субъективным и априорным суждениям, а также форму упразднения тех наук, рост которых делает их все менее доступными и понятными непосвященным массам населения"[1]

Конечно, такого рода мрачные сентенции могут быть высказаны лишь представителем США, где действительно за последние годы наметился явный спад экономического и, связанного с ним, научного развития. Но Прайс не просто высказывает личное мнение, констатирует ситуацию, сложившуюся в его стране. Он прежде всего, высказывает уже не первой свежести идею буржуазных идеологов о существовании особого закона развития и "заката" цивилизации, идею, которая уже некоторое время назад высказывалась и обсуждалась историками Шпенглером и Тойнби[2].

Свои утверждения о наступившем спаде в развитии науки Прайс аргументирует, как и в прежних своих книгах, кривыми и таблицами, в которых данные об изменении во времени показателей научного прогресса даны без всякой связи с параллельно протекающими общественно-экономическими процессами и, в первую очередь, с развитием производства. Прайс очень далек от стрем-

---

1 Derek J. de Solla Price. Ibid.

2 Дж.Бернал.Наука в истории общества,М.,1956, стр.36-37.

ления выяснить подлинные причины возникновения такого рода кризисных явлений. Он обходит молчанием положение, созданное в его стране губительной политикой, проводимой правительством в интересах монополистического капитализма. Он уклоняется, наконец, от подлинного историко-научного анализа причин и предпосылок наметившегося упадка научной активности в США.

Прайс игнорирует факт, что наука, как область общественной деятельности людей, находится в тесном взаимодействии и, можно сказать, в "равновесии" с другими областями и формами человеческой деятельности. Такое "равновесие", конечно, может быть и подвижным, но все же это равновесие группы общественных явлений, а не какое-то одностороннее развитие общества.

Но Прайс не был бы истым янки, если бы, выступая с докладом в СССР, не попытался бы распространить свои идеологические взгляды и выводы и на развитие науки в СССР: "Здесь мне хотелось бы, - пишет он, - обратить внимание моих советских коллег на то, что их страна, как вторая в мире по объему и интенсивности развития науки, обязательно будет и второй страной, где проявятся все вышеперечисленные симптомы, а за обеими нашими странами неизбежно последуют, как мне думается, и другие страны, наиболее развитые в отношении науки и техники. Вынужден (?!) предположить, что в течение ближайших нескольких лет, Советский Союз все больше и больше будет испытывать политическую и интеллектуальную реакцию (в той или иной форме) против науки и техники, в нем будет происходить урезывание ассигнований на научный поиск, отказ от непроизводительных линий развития, оспаривание таких титанических программ, как космос и физика высоких энергий, а также общее сокращение третьей ступени образования" (имеется ввиду подготовка аспирантов)[x].

Я полагаю, нет необходимости приводить здесь другие цитаты из доклада Прайса. Думается, что и приведенных выдержек вполне достаточно, чтобы понять, что речь идет здесь о непосредственной реакции буржуазного американского ученого на те кризисные явления, которые наблюдаются в настоящее время в США, вследствие затяжной войны во Вьетнаме и внутреннего положения в стране. Нет необходимости и отвечать Прайсу. Каждый

---

x) **Derek J. de Solla Price. Ibid.**

школьник в нашей стране, знакомый с программой КПСС и с решениями, хотя бы в части развития науки, XXIУ съезда КПСС может сказать, насколько далеки суждения Прайса о науке в нашей стране от реальной действительности, насколько они противоречат всей политике КПСС и Советского правительства.

На примере доклада Прайса, - довольно широко известного историка науки, - мне хотелось показать, что проблема прогнозирования науки и, вообще в целом, - "науковедение" не могут базироваться лишь на случайных показателях, числовых данных, извлеченных из сложнейшего комплекса социально-экономической жизни, с ее многочисленными и разнообразными формами и областями общественной деятельности людей.

Часто говорится, что науковедение имеет своей основой историю науки. Но, если историю науки представлять себе лишь как собрание фактов - фактологию, то она мало что может дать для прогнозирования будущего развития науки. Вот почему, вопрос об историческом анализе, об объяснении причин тех или иных историко-научных явлений и процессов, на основе сопоставлений с социально-экономическими процессами и явлениями, оказывается главным и решающим во всяком серьезном историко-научном исследовании.

Рассматривая историю науки, как своего рода функцию социально-экономической истории, мы, естественно, обязаны глубоко знать основы социальной истории. Но вместе с тем, мы не можем не обратиться с аналогичным требованием и к историкам. Дж. Бернал писал: "В официальной истории существовала тенденция в каждый период истории рассматривать состояние науки, наряду с литературой и искусством, как своего рода культурный придаток к политике, в настоящее время - в незначительной степени - к экономике. Вместо этого необходимо рассмотреть вклад науки в развитие техники и в мышление, что должно найти свое место в самом изложении. Считать, что это не имеет существенного исторического характера - этого прогрессивного и неповторимого элемента - значит отказаться от изложения истории ..."[x].

Таким образом, борьба с упрощенчеством в историко-научных исследованиях, представляется одной из важнейших задач в нашей

---

x) см.там же, стр.36.

области деятельности. Нам всем следует упорно учиться производить исторический анализ историко-научного фактического материала на основе законов исторического и диалектического материализма.

Г.А.Брутян

ЛОГИКА И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ НАУК

В своем развитии наука логики выдвигает ряд вопросов, которые можно разделить на две группы: внутренние и внешние. При выяснении природы внутренних вопросов следует различать два плана – диахронический и синхронический. В плане диахроническом главное – это отношение различных качественно новых этапов в развитии логики к предшествующим этапам; в синхроническом – это отношение различных систем друг к другу. Внешние проблемы предполагают обсуждение, с одной стороны, вопроса о гносеологическом статусе логических законов и правил, с другой – отношение логики к другим наукам.

В настоящем докладе делается попытка осветить принципиальные аспекты некоторых указанных выше проблем.

В плане диахронического рассмотрения логики наблюдается тенденция негативного отношения новой ступени ее развития к старым. Бэкон противопоставлял свое логическое учение – "Новый органон" логической концепции Аристотеля – "Органону". Известно отрицательное отношение одного из основоположников диалектической логики – Гегеля к формальной логике. Фр.Энгельс противопоставляет принцип субординации диалектической логики принципу координации формальной логики. Наблюдается также определенное противопоставление символической (математической) логики – традиционной формальной логике. Делаются попытки и другого рода – применить принцип соответствия Н.Бора при диахроническом рассмотрении логики. Но, если такое рассмотрение терпит

неудачу при анализе отношения диалектической логики к формальной, то оно находит известный отклик при определенной интерпретации отношения математической логики к традиционной формальной логике.

В плане синхронического рассмотрения статуса логики в системе современных наук наблюдается тенденция отрицания правомерности существования различных логических наук, за исключением одной (например, диалектическая логика versus все остальные, формальная логика versus диалектическая; математическая логика versus традиционная формальная и т.д.); или же тенденция признания диалектической и формальной логики как самостоятельных наук, при условии выделения в сфере мышления двух существенно различных уровней - рассудка и разума. (Наблюдаются также другие разновидности и модификации указанных концепций).

Автор данного доклада исходит из следующего решения вопроса. Процесс логического мышления, познания состоит из отличных друг от друга компонентов. Некоторые из них формализуются полностью, другие подвергаются лишь частичной формальной обработке (такие системы часто называют абстрактно-содержательными или частично-формализованными), иные же анализируются на уровне содержательного описания.

Следует отметить, что отсутствие полной формализации логического способа мышления обусловлено не только исторической ограниченностью нашего знания способов и методов формализации, но и самой природой мышления, где формальные элементы объективно переплетены, с одной стороны, - с формализованными, с другой стороны, - с содержательными мыслительными феноменами.

В данном случае уместно в целях аналогии сослаться на высказывание академика И.Тамма о природе статистических законов, которое показывает неуместность игнорирования объективных условий тех или иных подходов в научном исследовании и односторонность сведения всех условий к специфике самого познания. "Существенно, что статистический характер законов микромира обусловлен отнюдь не ограниченностью нашего познания микромира, как это предполагалось одно время некоторыми исследователями, а лежит в самой природе вещей" ("Неделя", № 28,1968 г.).

Добавим также, что, безусловно некоторые явления мыслительной деятельности людей, не охватываемые способами современных формализованных систем, могут быть успешно формализованы средствами завтрашней науки. При этом существенно важно обратить внимание на то, что полная формализация того или иного рассуждения, того или иного фрагмента знания не обязательно должна быть осуществлена, поскольку полная формализация, дающая нам возможность передавать выполнение чисто формальных операций машине, является препятствием для осуществления иных анализов и исследований (например, исследований эвристического характера).

Поэтому, если мы хотим условно полно охватить логический строй мышления, мы должны предполагать существование логик на различных уровнях, исходить из полилогической концепции[x)].

Согласно этой концепции, в плане синхронии в настоящее время могут существовать: содержательная логика, которая рассматривает логическую природу мыслей на уровне определенной генерализации и абстрактности их содержания. Таковой является диалектическая логика. Формальная логика, которая способна отвлекаться от частного и конкретного содержания форм мысли, но не от всякого содержания. Такой логикой во многом является аристотелевская логика, поскольку в ней не происходит надлежащей формализации логических константов. Этот подход свойственен вообще логике, которая в настоящее время известна как традиционная формальная логика. И, наконец, формализованная логика, которая при рассмотрении феноменов логического характера отвлекается от всякого их содержания и анализирует их формы в чистом виде. Таковыми являются различные системы математической или символической логики.

Термин "содержательная логика" нуждается в особых дополнительных разъяснениях. Специфика логики (всякой, любой) заключается в том, что она изучает формы мысли. Не составляет

---

x) см. Brutian G. On the Conception of Polylogic. In: "Mind", vol. LXXVII, N.S., No. 307, July, 1968.

исключения и содержательная логика. Но почему последняя называется содержательной, определяется как содержательная? Для ответа на этот вопрос рассмотрим классификацию суждений в диалектической логике.

Гегелевские суждения наличного бытия, рефлексии, необходимости и понятия с точки зрения количественной характеристики, принятой в формальной логике, в принципе, не отличаются друг от друга. Рассмотрим энгельсовские иллюстрации к гегелевской классификации суждений. "Трение есть источник теплоты" - суждение наличного бытия или единичности. "Всякое механическое движение способно посредством трения превращаться в теплоту" - суждение рефлексии или особенности. "Любая форма движения способна и вынуждена при определенных для каждого случая условиях превращаться прямо или косвенно, в любую другую форму движения" - суждение понятия или всеобщности.

Очевидно, что все приведенные суждения можно охарактеризовать с точки зрения традиционной формальной логики, как общие (более конкретно, как суждения типа "А"). Такой подход вполне согласуется с символической логикой, в системе которой все соответствующие записи указанных суждений будут содержать в себе квантор общности.

Возникает естественный вопрос, чем же руководствуются создатели диалектической логики при классификации указанных суждений как суждений единичности, особенности, всеобщности? Как это не парадоксально на первый взгляд, ответ должен быть следующим: содержанием этих суждений. Но парадоксальность такого ответа снимается раскрытием того, что понимается под "содержанием данных суждений".

Если под "содержанием" классифицируемых суждений подразумевать их конкретное, эмпирическое содержание, то такая классификация не имела бы ценности, смысла. Она привела бы к дурной бесконечности. Да и вообще эмпиричность в определенном смысле противопоказана понятию логичности. Выдвигая концепцию диалектической классификации суждений, Гегель справедливо противопоставлял всеобщую форму логической идеи эмпирическому содержанию и многообразию суждений. "Различные виды суждений должны быть принимаемы не только как эмпирическое многообразие, но и как некая определенная мышлением ценность. Одной из

великих заслуг Канта является то, что он впервые выдвинул это требование. Хотя выставленное Кантом согласно схеме его таблицы категорий деление суждений на суждения качества, количества, отношения и модальности не может быть признано удовлетворительным, отчасти из-за чисто формального применения схемы этих категорий, отчасти также и из-за их содержания, однако, в основании этого деления все же лежит истинное воззрение, понимание того, что различные виды суждения определяются именно всеобщими формами самой логической идеи"[1].

В этом случае, как же понимать содержательность классификации суждений в диалектической логике, и, в конечном итоге, содержательный характер самой диалектической логики, которая противопоставляется Гегелем кантовскому пониманию логики - т.е. формальной логике, где ее категории схематизируются по формальным признакам?

В диалектической логике суждения классифицируют, исходя из их познавательного содержания (= а не эмпирического), исходя из того, какую роль играет содержание классифицируемых суждений в поступательном движении, в развитии человеческого познания. Иными словами, речь идет о таком содержании рассматриваемых суждений, которые выступают как узловые точки исторически образуемой сети познания.

Об этом ярко свидетельствуют комментарии Энгельса к классификации суждений в диалектической логике[2].

То обстоятельство, что при классификации форм мысли, в том числе суждений, диалектическая логика исходит из их познавательной ценности, их роли в углублении нашего знания о предмете, значения для диалектики перехода от явления к сущности, от сущности первого порядка к сущности второго и т.д., дает основание некоторым философам и логикам охарактеризовать диалектическую науку, как гносеологическую логику.

---

1) Гегель, Сочинения, т.I, стр.277-278.

2) см.К.Маркс и Ф.Энгельс. Сочинения, т.20, стр.538-540.

Важно заметить, что противопоставление познавательного содержания эмпирическому в суждении нельзя считать абсолютным. В конце концов познавательное содержание любого суждения, любой мысли – это итог определенной систематизации и генерализации эмпирического содержания. Эта идея содержится в вышеприведенном утверждении Гегеля о том, что различные виды суждений понимаемы не только как эмпирическое многообразие, но и как некая определенная мышлением ценность.

Указанный подход к классификации суждений в диалектической логике дает возможность класть в основу такой классификации принцип субординации. "Различные виды суждения должны рассматриваться не как стоящие рядом друг с другом, не как обладающие одинаковой ценностью, а, наоборот, как последовательный ряд ступеней, и различие между ними зависит от логического значения предиката".[1] Именно это обстоятельство дает основание Ф.Энгельсу противопоставить классификацию суждений, основанную на принципе субординации в диалектической логике, классификации суждений, опирающейся на принцип координации в формальной логике.

Вместе с тем указанные специфические черты диалектической логики, как логики содержательной (= гносеологической) показывают, что эта логика имеет свой предмет и свои задачи исследования, отличные от предмета и задач любой другой логики.

Формальная и формализованная логика отличаются от диалектической логики, прежде всего тем, что в отличие от последней они отвлекаются от гносеологического содержания исследуемой мысли. Это отличие носит принципиальный характер. Но важно и отличие, которое существует между формальной и формализованной логиками. Указанная выше характеристика этих логик показывает, что они находятся на различных ступенях генерализации в смысле абстрагирования от содержания мыслей. Это же различие в несколько ином ракурсе показывает Ян Лукасевич. Для формализованной, по выражению Лукасевича, формалистической логики характерен формализм. А последний "требует, чтобы одна и та же мысль всегда выражалась при помощи одних и тех же рядов

I) Гегель, там же, стр. 278.

слов, расположенных одним и тем же способом. В том случае, когда доказательство построено в соответствии с этим принципом, мы в состоянии контролировать его законность исключительно на основании его внешней формы, не обращаясь к значению тех терминов, которые в этом доказательстве употребляются. Чтобы получить заключение β из посылок "Если α, то β" и α, нам нет необходимости знать, что реально означают α или β; достаточно подчеркнуть, что содержащиеся в посылках две α имели одну и ту же внешнюю форму"[1]. Формальная же логика, каковой является в частности аристотелевская логика, исходит из того, что "(иногда) следует также (выражения), означающие одно и то же, заменять одно другим ..."[2]. Это означает, что формальная логика не полностью отвлекается от содержания мысли, учитывает значение в частности тех слов и словосочетаний, которыми выражаются логические постоянные и на основе этого учета заменяет их эквивалентными выражениями.

Спрашивается, что дает возможность с одной стороны формализованной логике полностью основываться на формализме и отвлекаться от любого содержания изучаемых объектов, с другой стороны, формальной логике произвести замену одних слов и словосочетаний другими, выражающими одну и ту же логическую константу? Именно характер языка, на котором строится соответствующая логическая система.

Формальная логика формулировала свои правила и законы, ориентируясь на анализ естественного языка со всеми его многообразными функциями. Но построить формализованную (символическую) логику, ориентируясь только на естественный язык невозможно. Стремление удовлетворить логические запросы развития современных наук, которые все больше и больше тяготеют к математизации, выдвинуло настоятельную необходимость создания логических систем на базе точного языка. Таким является искусственный язык, язык условных символов. Именно искусственный язык, где точно зафиксирован внешний вид знаков, которые

I) Я.Лукасевич. Аристотелевская силлогистика с точки зрения современной формальной логики, М., 1959, стр.53.

2) Аристотель. Аналитика, М., 1952, стр.100.

являются устойчивыми и наглядными, дает возможность совершенно отвлекаться от какого-либо значения этих символов и оперировать ими по правилам чисто формального характера.

Выясняя специфику языковой базы формальной и формализованной (символической) логик, мы можем привести дополнительный довод в пользу тезиса о том, что нельзя представить все богатство логического рассуждения в виде формализованной логики. Это потому, что какой бы совершенной ни была созданная нами система искусственного языка, она, в конечном итоге, не может обойтись без естественного языка.

Объективное основание, обуславливающее наличие формальной и формализованной логик ставит под сомнение рассмотрение традиционной формальной логики как пройденного этапа в истории формальной логики. Не спасает положения также применение принципа соответствия в отношении формальной и формализованной (символической) логик. Нельзя ограничивать рассмотрение взаимоотношения традиционной формальной логики в диахроническом плане. Оно должно быть проанализировано и в плане синхронии. Вместе с тем, следует подчеркнуть следующее: настаивание на сохранении традиционной формальной логики наряду с системами математической логики вовсе не означает, что традиционная формальная логика должна сохраняться в таком виде, в каком она существовала до появления символической логики. Весь понятийный инструментарий формальной логики должен быть эксплицирован, усовершенствован и расширен в свете достижения математической логики, ее средствами и методами.

Среди внешних вопросов логики важное место имеет определение ее места в системе других наук. Характерным в этом отношении является название, которое дали последователи и комментаторы Аристотеля совокупности тех сочинений древнегреческого мыслителя, в которых трактуется логическая проблематика - Органон. Это название выявляет место логики Стагирита в системе наук. Логика Аристотеля выступает как метод, орудие познания, исследования. В этом уже выявляется всеобщность логики Аристотеля и в тоже время ее отличие от частных наук. Фома Аквинский постулировал положение о том, что логика является методом для любого научного исследования. Свое логическое учение Бэкон назвал "Новым органоном"; как метод отыскания новых

истин определил Энгельс формальную логику.

Хотя во всей истории логики, она, какую бы форму не принимала, стремилась быть методом наук, выступать в роли методологии, в настоящее время нельзя сказать, что в этом аспекте все системы логики имеют одинаковое значение, одинаковое отношение к методу и методологии.

В числе характерных черт методологии в данном случае следует выделить ее две характерные черты - функцию всеобщности и функцию показа общих путей достижения истины.

Известно, что логика, разработанная Аристотелем, претендовала на то, чтобы иметь обе эти функции. В период своего становления и расцвета в определенном смысле она выполняла обе эти функции. Но со временем, с развитием наук, все больше и больше становилось очевидным, так сказать, ослабление этих функций. С появлением материалистической диалектики именно она стала всеобщим методом и методологией. Именно диалектика показывает общие пути достижения истины и в тоже время обладает универсальностью, всеобщностью, является методом во всех областях познания. Одновременно диалектика выступает как учение о методе, а следовательно, как методология. Известно, также, что в системе диалектического материализма логика, диалектика и теория познания выступают в единстве, по характеристике В.И. Ленина, совпадают [x]. Именно диалектическая логика изучает истину.

Формальная же логика изучает не истину, а правильность наших мыслей, что, конечно, является немаловажным фактором. Изучение правильности мыслей является важнейшим условием достижения истины.

Правильность мысли необходима во всех сферах логического рассуждения. И традиционная формальная логика, утратив функцию достижения истины, сохранила бы функцию всеобщности, если бы развитие наук и появление символической логики не показали бы неспособность традиционной формальной логики удовлетворить логические запросы современных наук. Эти запросы стали удовлетворять новая логика, логика символическая или математическая,

---

x) см.В.И.Ленин, Полн.собр.соч., т.29, стр.301

логика, созданная на базе искусственных языков.

Это обстоятельство показало утерю функции универсальности формальной логики, а не отвергло формальную логику вообще, формальная логика осталась как логика, построенная на базе естественного языка.

Как искусственный язык науки, каким бы мощным орудием исследования он ни был, не может заменить естественный язык со всеми многообразными функциями, так и логика, основанная на искусственном языке (символическая логика), не может заменить логику, основанную на естественном языке или включить ее в себя как частный случай, или исторический фрагмент в развитии логики.

Однако, выступив как мощное орудие научного исследования, сама символическая логика не стала методом и методологией, ибо не приобрела ни функции всеобщности, ни функции показа общих путей достижения истины. Первая функция отсутствует у символической логики, т.к. она, отвечая логическим запросам современной науки, не выступает как логика повседневного рассуждения. Вторая функция отсутствует, т.к. символическая логика не занимается изучением общих путей достижения истины. Символическая логика занимается логической истиной ($\mathcal{L}$ - истиной), четко и ясно отличая ее от фактической (F - истины). Логическая же истина - эта своеобразная модификация понятия правильности традиционной формальной логики, ее можно охарактеризовать также как "правильность" в системе логики, построенной на базе искусственных языков.

Так как диалектическая логика (как содержательная), формальная и формализованная логики изучают различные закономерности процесса рассуждения, выступают в различных отношениях к другим наукам, при рассмотрении статуса логики представляется правильным применение одного из вариантов принципа дополнительности [x].

---

x) см.Г.А.Брутян, Принцип лингвистической дополнительности, "Философские науки",1969, № 3, его же: "The Principle of Linguistic Complementarity. In: "Soviet Studies in Philosophy", New York, vol. VIII, No. 2, Fall 1969.

По отношению к данной проблеме принцип дополнительности выражает простую идею о том, что сравнительно полную картину логического строя мышления, правильности рассуждения можно воссоздать только при всестороннем учете и взаимном дополнении результатов указанных выше систем логики.

Р.С.Шадури

МОДЕЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ОБЪЕКТА НАУКИ

Актуальность проблемы создания модели эволюции объекта науки обусловлена причинами философского, науковедческого и педагогического характера. В частности, она имеет прямое отношение к разработке динамической классификации наук, в которую свободно могли бы вписываться новые отрасли знаний без разрушения классификационного каркаса.

Помимо этого, интерес представляет также показ места науки в структуре общества и науковедения - системе наук. Попытки наглядного представления структуры объекта науки, то есть объективность действительности в ее прошлом, настоящем и возможном будущем, предпринимались часто и в основном в связи с разработкой классификации наук. История этого вопроса достаточно полно отражена в работах советских авторов, особенно в двухтомном труде Б.М.Кедрова [6]. Среди работ последних лет следует в первую очередь отметить работы [2,3,4,5].

Цель данного исследования - представить восходящее развитие объекта науки в виде легко воспринимаемой пространственной фигуры в подходящей системе координат, явно учитывающей фактор времени. Такая система, надо полагать позволит строго последовательно реализовать принцип диалектического развития, являющийся методологической основой представления эволюции объекта науки и построения классификации наук.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Основные понятия и термины

Понятие "объект науки" охватывает все существующее, всю

природу во многообразии ее проявлений. В таком понимании объектом науки является вся система галактик, именуемая Вселенной. Однако для моделирования нам нужно знать пространственные и временные границы объекта. Поэтому понятие "объект науки" следует ограничить реально наблюдаемой частью Вселенной.

В этом смысле и будут употребляться термины мир и Метагалактика.

Под "эволюцией объекта науки" будем понимать восходящее развитие материи в мире от наиболее ранних форм космического вещества, о которых еще сохранились материальные следы, до современного этапа развития человеческого общества - этой наивысшей формы структурной организации материи*.

"Развитие" материальной системы - это процесс частичного или полного изменения ее структуры в сторону усложнения, т.е. возрастания степени ее структурной организации**.

В отношении научной системы развитие будет означать возрастание степени абстрактности и обобщенности знаний. Хотя термины "эволюция", "прогресс" в общем случае не идентичны "развитию", но мы их будем употреблять как синонимы.

"Система" - совокупность монотонно возрастающей ограниченной последовательности подсистем , состоящих из монотонно возрастающей ограниченной последовательности элементов.

Подсистема и элемент сами могут рассматриваться в качестве системы, что открывает возможность неограниченного поэтапного углубления в структуру моделируемого объекта.

"Структура системы" определяется: 1) количеством подсистем и их элементов, 2) характером внутренних связей и отношений между подсистемами как в целом, так и между их элементами и 3) внутренними связями и отношениями в подсистемах, т.е.

---

* О жизни и разуме в Метагалактике, в которой предполагается существование порядка 10^{10} внеземных цивилизаций, мы можем судить лишь по данным био- и соц.эволюции.

** Поскольку объект науки находится на стадии восходящего развития, мы опускаем в определении нисходящую стадию и распад материальной системы, которые, вообще говоря, входят в понятие "развитие".

элементами внутри каждой подсистемы.

Эти понятия будут нами использованы в процессе разработки метода наглядного отображения структуры системы, находящейся в процессе диалектического развития.

Сперва рассмотрим:

двумерное представление системы в полярной системе координат τ, ω, где τ - полярный радиус, изменяющийся в пределах $0 \leq \tau < +\infty$, и ω - угол, $0 < \omega \leq 2\pi\delta$, $\delta = 1,2,3...$

Спиральная форма. Наглядным изображением восходящего развития какой-либо системы с циклическим характером повторения свойств подходящей кривой является, например, логарифмическая спираль, которая дана на рис.I-а. Она выходит из полюса, являющегося ее асимптотической точкой, и постепенно удаляется от нее, образуя возрастающее число витков. Эту схему можно применить к эволюции объекта науки. Правда, механизм возникновения звезд и даже планеты Земля, на которой испокон веков живет человек, еще не раскрыт /I/, но последовательность основных этапов эволюции материи более или менее известна.

Спираль хорошо передает основные тенденции восходящего развития материи, в мире, который согласно астрофизическим данным /2/ стал расширяться с сингулярного состояния космического вещества, занимавшего малый объем пространства.

В процессе его первоначального расширения происходило формирование элементарных частиц и античастиц, что на схеме отражено первым витком спирали. Последующий этап - формирование ядер атомов химических элементов - дан вторым витком. Он уже сопровождается пунктирной кривой, символизирующей развитие звезд старшего поколения, с которым связывается процесс образования средних и тяжелых элементов. Последующие витки относятся к эволюции атомных соединений - молекул и планетных систем, к возникновению и эволюции организмов и их сообществ, человека и человеческого общества с их индивидуальным и общественным сознанием.

Как и в каком приближении отражает спираль эволюцию моделируемого объекта? Систему в целом отражает вся кривая. Подсистемы будут представлены витками спирали, а их элементы - точками на соответствующем витке.

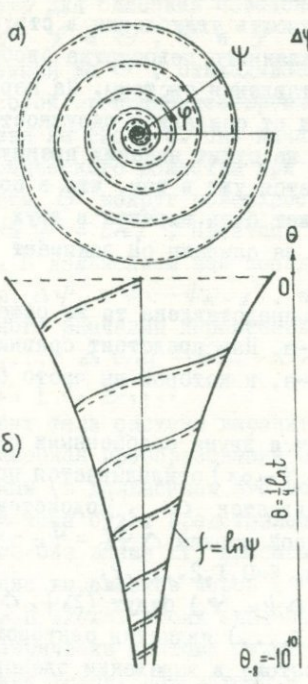


Рис.I.

Спиральная форма представления системы.
I-а - в плоскости $(\Psi, \mathcal{P})$, где $\Psi=\Psi_0 e^{\varepsilon\varphi}$ - логарифмическая спираль; I-б - в пространстве $(\Psi, \mathcal{P}, \Theta)$, где $\Theta=\frac{1}{4}\ln t$, t - время в годах; $f=\ln\Psi$ - образующая поверхности вращения, на которой "накручена" спираль.

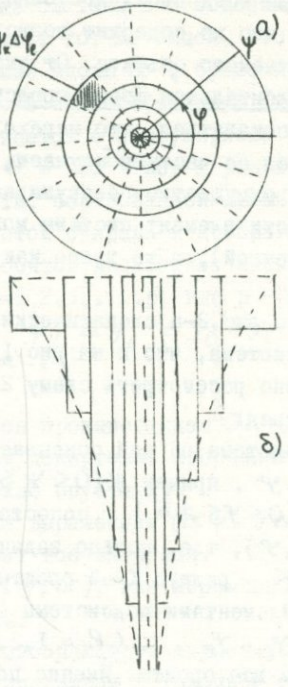


Рис.2.

Орбитальная форма представления системы.
2-а - структурный разрез в плоскости $(\Psi, \mathcal{P})$, 2-б - генетический разрез тела системы в плоскости (Ψ, Θ). На рис. I-б и 2-б изменяется от минус 10^{10} лет до нуля.

Будучи слишком идеализированной схемой оригинала, спираль при всех своих достоинствах имеет тот существенный недостаток, что не содержит возможность углубления в структуру изображаемого объекта. От указанного недостатка свободна:

Орбитальная форма представления системы. На первый взгляд может показаться, что переход от спирали к окружности, которая является ее частным случаем, не сулит никаких преимуществ. Однако преимущество обнаруживается уже в том, что в полярной плоскости элемент системы может быть выражен в двух измерениях (клеткой), в то время как на спирали он занимает всего лишь точку.

На рис.2-а схематически представлена та же общего характера система, что и на рис.I-а. Нам предстоит сравнительно подробно рассмотреть схему 2-а, к которой мы часто будем возвращаться.

Система на ней описывается двумя обобщенными переменными $\Psi, \mathcal{Y}$, причем $\Psi (0 < \Psi \leq \Psi_{max})$ откладывается по радиусу $\tau, \mathcal{Y} (0 < \mathcal{Y} \leq 2\pi)$ сопоставляется ω . Подсистемой будет $(\Delta\psi_к, \mathcal{Y})$, т.е. кольцо заданной ширины $\Delta\psi_к = \psi_к - \psi_{к-1}$, где $К$ - радиус К-ой орбиты, К=0,I,2.....Р.

Элементами подсистемы $(\Delta\psi_к, \mathcal{Y})$ будут $(\Delta\psi_к \Delta\mathcal{Y}_е)$, где $\Delta\mathcal{Y}_е = \mathcal{Y}_е - \mathcal{Y}_{е-1}$, $(е = I,2,3...,)$ является сектором, пересекающим все орбиты. Именно поэтому в выражении элемента системы наряду с сектором отмечается и подсистема, к которой данный элемент относится.

В этой математической символике, без которой трудно обойтись при кратком описании геометрических построений, представлена лишь исходная структура системы, - как бы в нулевом приближении. Последующие приближения - первое, второе и т.д. - будут связаны с процессом поэтапного углубления исходной структуры системы, подсистем и элементов. Этапы этого процесса углубления в структуру будем отмечать значениями индекса $\gamma = I,2,3....$ при выражениях системы $(\Psi\mathcal{Y})_\gamma$, подсистемы $(\Delta\psi, \mathcal{Y})_\gamma$ и элемента $(\Delta\psi\Delta\mathcal{Y})_\gamma$.

Трехмерное представление системы

От двумерной, полярной системы координат перейдем к трех-

мерной, цилиндрической системе r, ω, z, которая нами будет использована для описания поведения системы в обобщенных переменных ψ, φ и Θ, ψ и φ имеют тот же смысл, что и выше. Переменная же Θ, откладываемая вдоль z, будет представлять собой эволюционное время. В этих переменных спираль представлена на рис.I-б. Она начинается с сингулярного состояния космического вещества при $\Theta = -10^{10}$ лет и развивается вдоль оси Θ вокруг поверхности, образованной вращением логарифмики $f = \ln f$. Проекцию этой спирали и изображает схема I-а. В дальнейшем нам понадобятся дискретные значения параметров: $\Delta\psi_k = \psi_k - \psi_{k-1}$, $k=1,2,3,\ldots,p$, где p - индекс максимального значения переменной ψ, $\Delta\varphi_\ell = \varphi_\ell - \varphi_{\ell-1}$, $\ell = 1,2,3,\ldots$, $\Delta\Theta_m = \Theta_m - \Theta_{m-1}$, $m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \ldots$

Элемент тела системы выразится произведением $J\Delta\psi_k\Delta\varphi_\ell\Delta\Theta_m$, где J - якобиан преобразования от декартовых координат к цилиндрическим (в дальнейшем его можно опустить).

Подсистема будет представлена выражением $(\Delta\psi_k\varphi\Delta\Theta_m)$, где φ (оно без знака Δ) пробегает все значения.

Система выражается через (ψ, φ, Θ), где переменные изменяются в пределах своих значений.

Геометрически система будет изображаться ступенчатым цилиндрическим телом, подсистема - цилиндром с толщиной стенки $\Delta\psi_k$ и длиной $\Delta\Theta_m$, а элемент - стержнем той же длины и сечением $\Delta\psi_k\Delta\varphi_\ell$.

На рис.2-б дан разрез системы в плоскости ψ, Θ.

В утрированном виде показан ступенчатый характер ее развития - восхождение на все более высокие структурные уровни. Их усреднение снова приводит нас к логарифмике, которая на рисунке доведена до нулевого значения Θ_o, относящегося к настоящему времени. Что же касается ее будущего, $\Theta > \Theta_o$, то это вопрос прогнозирования развития как системы в целом, так и ее структурных частей.

Теперь мы располагаем всем необходимым для модельного изображения эволюции объекта науки как системы. Имеем понятийный и математический аппарат для наглядного представления системы и обширную научную информацию о процессе ее развития с поэтапным усложнением структуры.

ИСХОДНАЯ СТРУКТУРА ОБЪЕКТА НАУКИ И ЕЕ РАСКРЫТИЕ

Программа нашей дальнейшей работы уже не связана с принципиальными трудностями. Задача состоит в том, чтобы, во-первых, целесообразно выбрать исходную, сравнительно простую, общую структуру моделируемого объекта, и, во-вторых, осуществить поэтапное углубленное раскрытие этой общей структуры. Разумеется полученная картина не должна быть перегружена излишними подробностями.

Будем исходить из самого общего деления объективной действительности на структурные части, на природу, общество и общественное и индивидуальное сознание. Учитывая наиважнейшие этапы эволюции мира, названные структуры можно несколько детализировать. В итоге в качестве основной иерархии структурных уровней объекта науки как системы ($\Psi, \mathcal{S}, \Theta$) будем иметь следующие семь уровней, помимо сингулярного состояния ($\Delta\psi_0$, $\mathcal{S}, \Delta\Theta_{-8}$), которое можно принять за нулевой уровень: I) период, связанный с образованием элементарных частиц и античастиц ($\Delta\Psi, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-6}$), 2) эволюция структуры ядер атомов химических элементов, связанная с жизнью звезд старшего поколения ($\Delta\psi_2$, $\mathcal{S}, \Delta\Theta_{-6}$), 3) эволюция соединений атомов в молекулы и развитие планетных систем ($\Delta\Psi_3, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-5}$), 4) возникновение и развитие жизни с ее фундаментальными единицами - таксонами ($\Delta\Psi_4, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-4}$), 5) возникновение и развитие человека и человеческого общества ($\Delta\Psi_5, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-3}$), 6) возникновение письменности, положившей начало цивилизации и системе образования ($\Delta\Psi_6, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-2}$) и 7) возникновение и развитие науки как системы, производящей знания ($\Delta\Psi_7, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-1}$).

Фундаментальной единицей социальных уровней объекта науки является человек и как субъект познания и преобразования мира, и как объект познания.

Эти семь иерархических уровней, охватывающих наблюдаемый мир - природу и общество с его духовной культурой, схематически даны на рис.2-а,б.

Попытаемся теперь последовательно раскрыть эту основную структуру моделируемого объекта.

Нулевой уровень - структура сингулярного состояния мира - это круговой спектр излучения, изображенный на рис.I-а и

2-а кружочками в центре полярных координат.

Первая подсистема расслаивается на три уровня. Нижний будет соответствовать лептонам, средний - мезонам и высший - барионам. Элементы этих уровней будут характеризоваться пересечением с ними секторов $\Delta\varphi_\ell$, причем значения $\ell = 1,2,3...$ могут быть использованы для индивидуальных характеристик.

Подсистема $(\Delta\psi_2, \varphi, \Delta\theta_{-6})$ представляет эволюцию ядер атомов химических элементов, этой основы материальных макросистем. Таблица Менделеева хорошо впишется в нашу схему, если ее сомкнуть в кольцо так, чтобы первый период оказался внутри, а последний, седьмой - снаружи. Периоды изобразятся уровнями, которые начинаются водородоподобными элементами H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr и заканчиваются гелиеподобными* He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn. Возникает иерархия структурных уровней возрастающей сложности в первом приближении.

Демаркационная линия между этими гомологическими рядами (полярный луч γ при $\varphi = 0$) служит как бы фильтром, который *пропускает на последующий уровень только наиболее прогрессивное*, исторически себя оправдавшее и задерживает на предшествующих уровнях все остальные.

Второй порядок глубины структуры подсистемы $(\Delta\psi_2, \varphi, \Delta\theta_{-6})_2$ будет отражать уже изотопные свойства ядер химических элементов. Этот структурный аспект ядер при желании можно развить.

Особого внимания заслуживает возможность отражения на модели актиноидов и лантаноидов. Это может быть достигнуто последующим углублением структуры элементов рассматриваемой подсистемы, а именно элементов № 57 и № 89. Подсистема $(\Delta\psi_3, \varphi, \Delta\theta_{-5})$ *отражает усложнение атомных соединений и эволюцию планетных систем.* Структура первого порядка глубины для планеты будет: ядро, лито-, гидро- и атмосфера.

Биоэволюция на исходной системе представлена подсистемой $(\Delta\psi_4, \varphi, \Delta\theta_{-4})$. Она может быть структурно углублена поэтапно: типы, классы и т.д. Фундаментальными единицами здесь

---

* В связи с открытием т.н.острова стабильности теоретически существует и восьмой период с гелиеподобным элементом I68. Но экспериментальных подтверждений пока нет.

будут таксоны - живая клетка, организм, популяция, вид.

С появлением человека материя обрела разум и душу. Природа оказалась в состоянии познавать себя. Это величайшее из всех реально известных явлений в восходящем развитии материи на модели отражено подсистемой ($\Delta\psi_5, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-3}$).

Прежде чем углубиться в структуру этой подсистемы, попытаемся ясно представить себе наиважнейшие этапы соцэволюции на фоне описанной выше картины эволюции мира. Из 10^{10} лет, отраженных на модели, только 5.10^9 приходится на существование планеты Земля, $2{,}5.10^9$ - на эволюцию жизни и лишь 10^6 - на соцэволюцию. Легко можно подсчитать, что 99,5% своего существования люди провели в условиях дикой жизни и варварства. На долю цивилизации приходится всего лишь 0,5% (5000 лет), а на науку - около 0,03% (300 лет). В силу этого на исходной модели целесообразно выделить в качестве шестого уровня - подсистему - цивилизацию ($\Delta\psi_6, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-2}$) и седьмого, наивысшего уровня - науку как систему ($\Delta\psi_7, \mathcal{S}, \Delta\Theta_{-1}$).

Поскольку углубленное представление материальной и духовной жизни общества в его прошлом и настоящем в этой краткой работе осветить невозможно, ограничимся показом путей осуществления такого углубления в структуру общества.

Ниже дается схема иерархии материальной и духовной жизни общества для данного момента времени ($\Theta = \Theta_o$).

Нижние уровни занимают:

- материальная жизнь: сфера производства и распределения материальных и духовных благ; непроизводственная сфера: область потребления, быта, обслуживания.

На высших уровнях будет:

- духовная культура: просвещение и формы отражения бытия - идеология и наука. Подразделения идеологии: политика, право, художественное творчество, мораль, религия.

Наука будет представлена (по критерию абстрактности и обобщенности знаний)* тремя подуровнями: нижний - проектно-конструкторские разработки, средний - прикладные науки и исследования и высший - фундаментальные науки и исследования,

* В работе /2/ имеется критерий отдаленности от конкретного производства.

которых венчает философия и логика*.

Фундаментальной единицей общества является человек, выступающий в сфере производства субъектом преобразования мира (природы, социальной жизни и общественного и индивидуального сознания), в сфере духовной культуры - субъектом познания.

Область преобразования на модели охватывает все уровни, начиная от планетной системы и выше. Причем во времени она занимает интервал $\Theta \geq \Theta_0$, т.е. преобразующая деятельность относится к настоящему и в известной мере к будущему. На будущее он может сегодня воздействовать в той мере, в какой предвидит результаты своей деятельности. Но и сегодня человек может осуществлять эффективную преобразующую деятельность, лишь сообразуясь с объективными законами реальной действительности, с логикой ее внутреннего развития. Отсюда исключительная роль познания объективных законов и закономерностей, имманентно присущих миру.

Область познания охватывает все без исключения уровни, - подсистемы модели, причем распространяется как на прошлое, так и на настоящее и будущее.

Такова в весьма кратком и схематическом изложении спиральная и орбитальная формы представления эволюции объекта науки, а также места человека в нем.

При всей ограниченности объема доклада необходимо сделать на основе орбитальной модели некоторые прогнозы относительно дальнейшей эволюции подсистем. Попытаемся это сделать в отношении науки, будущее которой вызывает оживленные дискуссии.

Прежде всего хотелось бы выяснить, действительно ли начнется торможение науки, скажем с 2000 года, и если да, то какие опасности оно может таить для общества. Науку как систему, производящую новые знания, будем рассматривать в качестве большой системы. Одно из важных свойств ее - это внешняя управляемость в рамках объективных закономерностей ее внутреннего развития. Главная движущая сила науки - научные работники. Приток их в науку может начать замедляться еще до

* Такое представление науки положено в основу построения классификационной модели науки в работе / 8 /.

2000 года. Для поддержания нынешних темпов роста численности научных работников их должно быть к тому времени в 2^3 раза больше против нынешнего. Может ли высшая школа обеспечить восьмикратное увеличение пополнения науки?

Увеличение пополнения может произойти за счет увеличения контингента приема в вузы. Но он ограничен уровнем подготовки выпускников средней школы. Только 20-25% из них отвечают критериям приема. Контингент учащихся школ - при всеобщем среднем образовании - сам лимитируется демографическими факторами. В результате, к 2000 году вузы (при прочих равных условиях) могут дать науке лишь вдвое, а не в восемь раз больше нынешнего. Конечно, резкое повышение качества подготовки выпускников средних и высших учебных заведений в состоянии уменьшить разрыв, пожалуй, даже вдвое. Но ликвидировать его невозможно, если сама наука не снизит заявку на кадры, примерно вдвое, добившись резкого повышения производительности труда научных работников. Таким образом, на ближайшие десятилетия общество в состоянии предотвратить угрозу замедления развития науки. Но в будущем уменьшение притока кадров в науку все больше будет чувствоваться.

Какие же из этого следствия? Замедление темпов системы означает уменьшение ее второй производной по времени, которая со временем может стать равной нулю, $\frac{d^2S}{dt^2}=0$. Но это вовсе не будет означать прекращения развития - развитие будет происходить с постоянной скоростью $\frac{dS}{dt}=const$, которая никогда не станет равной нулю.

Далее, следует учесть свойственную науке одну важную для нашего вопроса особенность: фундаментальные знания потенциально содержат бесконечное число возможных вариантов практических приложений. Стало быть, наличие постоянного гигантского объема фундаментальных знаний нисколько не ограничивает перспективу технического прогресса. Кроме того, развитие фундаментальных наук не является самодовлеющей целью. Оно несет служебные функции: изыскивать возможности решения таких проблем, с которыми современная наука не справляется.

Сейчас, в период научно-технической революции человек вступает в пору неограниченного умножения своих умственных, собственно человеческих сил, резко повышая наряду с преобра-

зующей, также и познавательные возможности.

Наука, вооруженная умными машинами, увеличивает неограниченно свои силы. Земная цивилизация вступает в новую фазу своего развития - в фазу централизованного управления миром, перестроенном на научных основах, на основах научного коммунизма. К какому же классу цивилизации можно будет отнести ее, когда она полностью овладеет ресурсами своей планеты? Согласно существующей классификации это будет цивилизация первого, низшего класса. Вторым классом считается цивилизация, овладевшая энергетическими ресурсами всей планетной системы. Сумеет ли наша цивилизация перейти во второй класс до того, как солнце превратится в красного гиганта, что теоретически возможно через 5-6 миллиардов лет?

Цивилизация существует каких-то 5000 лет, т.е. миллионную долю предстоящего пути восходящего развития, а наука - и того меньше. Тем не менее, она успешно решает космические проблемы. В отдаленном будущем она успешно решит самую грандиозную проблему - овладение энергетическими ресурсами солнечной системы.

Литература

I. Амбарцумян В.А. Нестационарные явления в мире звезд и галактик, "Вестник АН СССР", 1972, № 5.
2. Волков Г.Н. Социология науки, М., 1968.
3. Дарбанов Д.Р. О принципах классификации наук, Улан-Удэ, 1970.
4. Джахая А.Д. Классификация наук как философская и науковедческая проблема, Сухуми, 1969.
5. Добров Г.М. Наука о науке, Киев, 1970.
6. Кедров Б.М. Классификация наук, т.I,II, М., 1965.
7. Зельдович Я.Б.,Новиков И.Д. Релятивистская астрофизика, М., 1967.
8. Шадури Р.С. Наглядная классификационная модель науки и ее применение в педагогике, Сообщения АН ГССР, 64, № I, октябрь, 1971.

С.Г.Арутюнян

ЛИЧНОСТЬ УЧЕНОГО В ИСТОРИИ НАУКИ

В 1909 г. в своем Лейденском выступлении Планк, прослеживая путь развития физики, подчеркнул, что эта отрасль науки постоянно освобождается от антропоморфизма, тем самым утверждая объективный характер своего содержания.

С начала своего формирования физика как по своей структуре, так и своими определениями в некотором смысле антропоморфична. Это обусловлено тем, что отправной точкой человеческого опыта являются данные органов чувств – физиологический элемент главенствовал в формулировках физики. В начальный период основу деления физики на разделы (акустика, оптика, учение о теплоте) составляли соответствующие восприятия, однако со временем специфический чувственный элемент вытесняется. Понятия теплоты, цвета, тона перестают прямо перениматься из соответствующих чувственных данных. В своих формулировках физика постепенно отказывается от исторических общечеловеческих элементов.

Однако выяснилось, что некоторое наличие антропоморфического элемента в этой науке неизбежно[1], поскольку невозможно полностью отвлечься от чувственного источника эмпирических знаний. В свое время Планк выдвинул вопрос, не станет ли когда-нибудь процесс, считающийся ныне необратимым, обратимым в результате какого-то нового открытия или изобретения. Наблюдая печать индивидуальности исследователя, ее различных нюансов на современном состоянии науки, он был тем не менее уверен, что со временем научная картина не будет вообще зависеть от

[1] В дальнейшем это мнение разделил также Эйнштейн.

человеческой индивидуальности.

В другой работе (по поводу значения теории относительности) Планк подчеркивает, что с течением времени от физического мировоззрения отпадут случайные элементы, зависящие от человеческих представлений и привычек и внесенные в науку индивидуальностью физиков.

Таким образом, освобождение науки от антропоморфических элементов выдвигает в истории науки вопрос о личности ученого. Не означает ли преодоление антропоморфизма отрицания роли индивидуальности ученого?

Человек становится личностью в социальных условиях. В понятие личность объединяются не только способности человека, но также осуществляемые им социальные функции в определенных организованных группах. И поскольку наука представляет собой не только совместный, но и всеобщий труд, функции ученого, как личности, чрезвычайно сложны. Он связан не только с современными, но и с прошлыми поколениями.

Для того, чтобы понять своеобразие индивидуальности ученого необходимо изучить его личную жизнь, источники и размеры дохода, его место в общественной жизни, отношение различных слоев общества к труду и заслугам ученого. Еще в не очень далеком прошлом[I] занятие наукой, а также литературой было не только материально не выгодным, но и не почетным делом. Деятели культуры для сохранения своего существования пользовались покровительством богатых и знатных; если король временно не был в состоянии назначить им содержание, он поручал заботы такого рода какому-нибудь богатому придворному. Слуга наук и искусств был предметом роскоши и блеска в обществе и, естественно, выделяемые ему средства воспринимались как дар. Ни с одной стороны это не рассматривалось как нечто унизительное.

Даже ученые - выходцы из знатных и обеспеченных семей стремились удостоиться этой чести, принимая это как награду, общественную оценку достоинств, дело чести. Взамен покровительства

[I] Современная наука имеет не многим более 300-летнюю историю (см.работы Бернала, Вигнера, Волькенштейна). Академик А.Александров считает, что в античном мире наука была уже сформирована. Мы не разделяем последнего мнения.

деятели культуры прославляли (а ученые исследовали) историю данной знатной семьи. Родословными занимались многие знаменитые естествоиспытатели. Деятели культуры зачастую переходили от одного покровителя к другому, но их гордость не страдала от этого. И даже такая щепетильная фигура, как Вольтер видел *благородство в поведении того, кто умел терпеливо ждать милостей* владык. Известно, что старший брат Декарта, который был советником парламента в Бретани, глубоко презирал ученого, считая унизительным для советника иметь брата, занимающегося математикой!

В этом же смысле очень показательна жизнь крупнейшего ученого XVII в. Лейбница. Получив университетское образование, он в 1668 г. приступил к трудовой деятельности сначала как придворный слуга кюрфюста в Майнце, выполняя обязанности юриста, дипломата и историографа. С 1676 г. до конца жизни, целых 40 лет, он находился на службе при Брауншвейг-Люнебургском герцогском дворе, на протяжении долгих лет он занимал должность придворного библиотекаря.

*В эти же годы он был вынужден исполнять различные поруче*ния господ, вплоть до составления родословного древа дома Вельфов. Он покорно выносил все это. Часто его лишали зарплаты, и великий ученый постоянно жил в большой нужде. Даже после того, как он был избран членом Лондонского королевского общества в 1673 г. и был прославлен как основатель целого ряда академий наук, в личной жизни он не достиг благополучия. Безосновательные подозрения, бесконечные гонения неоднократно сопровождались служебными взысканиями, денежными удержаниями. А в последние годы жизни ему постоянно давали понять, что он стал обузой. После смерти великого ученого, в 1716 г. (при странных обстоятельствах), его тело целый месяц оставалось непогребенным. По свидетельству современников, человек, составивший славу Германии, был предан земле как разбойник.

Значительно изменилось положение в области культуры после искоренения феодального строя. И хотя труд ученого еще оставался недоходным, общая атмосфера переменилась в его пользу. Расширился круг людей, стремившихся к образованию. Увеличивается армия читателей, большое распространение находит печатное слово, книги. Салоны и академии перестают быть единст-

венными законодателями норм и вкусов. Несравненно увеличивается ценность письменной продукции, изо дня в день растет количество газет и журналов[I].

Знаменитые писатели не влачат уже тяжкое существование. Но обычай выплаты пособий в этих условиях еще сохраняется, только уже в таком видоизмененном виде, чтобы не затрагивать достоинства получателя. Для деятелей культуры искусственно создаются должности. Наука в основном развивается в университетах и обсерваториях.

Значительным явлением стало возникновение научных объединений, союзов. Достижение возможности регулярного обмена научными мнениями стало новым стимулом развития науки. Это создавало почву для взаимосвязей между учеными, их сотрудничества, отбора правильных и исправления ошибочных суждений и заключений и, наконец, это позволило испытывать большое удовлетворение от открытий собратьев и сделало возможным их скорейшее использование в дальнейшей работе.

После победы французской буржуазной революции принципы братства, равенства, терпимости - "плюрализма" нашли свое отражение и распространение также и в науке. Таким образом, создались широкие возможности для развития личности ученого. И, если, начиная с античного периода, умственные способности каждого отдельного мыслителя претерпели мало изменений, то в смысле усложнения коммуникации и социальных отношений произошел большой прогресс. В этом смысле представляет интерес ответ Р. Оппенгеймера на вопрос - почему научная революция не произошла в древнем мире? По мнению Р.Оппенгеймера, тогда недоставало идеи прогресса, веры в развитие и совершенствование человека в соответствии с его сущностью, сознания его долга перед человечеством и цивилизацией.

Дж.Бернал справедливо видел заслуги Леонардо да Винчи не столько в его открытиях в области механики, сколько во внушении образованному миру идеи о том, что явления природы могут быть объяснены с помощью механики (5, стр.215).

I В этих условиях возникает научно-популярный жанр, который связывает ученую элиту и читающую массу. Достоин особого внимания вопрос о личности ученого-популяризатора.

Конечно, это стало возможным лишь в условиях преодоления презрительного отношения к физическому труду. В ряде европейских стран ремесленники превратились в равный землевладельцам *общественный класс. Отныне невозможно стало ограничивать* "аристократическую теорию от плебейской практики" (Бернал), и "между поисками общих идей и регистрацией грубых фактов установился тесный союз" (Уайтхед). При этих обстоятельствах на передний план выдвинулась проблема эксперимента.

Таким образом, формирование науки как нового социального явления было в большой мере обусловлено преобразованием социальных отношений и становлением общественной фигуры-личности ученого.

В период империализма процесс нивелировки индивидуальностей накладывает свой отпечаток на личность ученого. Как бы ни стремился ученый как творец-исследователь противостоять стереотипности мышления, конформизму, тем не менее он не в состоянии совершенно освободиться от "отчуждения".

Уже к концу XIX века ученые начинают играть значительную роль в деле создания экономической и политической мощи государств, отсюда и изменение в отношении к ним государственных деятелей и общества. Улучшилось и их материальное положение.

В этих условиях храм науки наводняется людьми, преследующими корыстные цели наживы. Если учесть, что еще в недалеком прошлом наукой занимались в основном работники университетов и обсерваторий в свободное от своей основной работы время, и занятия наукой даже не упоминались в официальных списках их платных работ, то станет ясно, что в новых условиях незначительное число искренних ревнителей науки должно было затеряться в толпе искателей выгоды.

Нельзя утверждать, что в наши дни, те кто руководствуется внешними побудительными причинами (тщеславие, корысть) не играют серьезной роли в развитии науки. Однако решающая роль принадлежит, конечно, тем, кто идет в науку по внутреннему нравственному побуждению[I]. Последние не могут не заниматься

I В своей схеме классификации психологических типов ученых Гоун и Вудворт в первую очередь отмечают Фанатика; затем идут Пионер, Диагностик, Эрудит, Техник, Эстет, Методолог, Независимый. Эта градация неудачна, так как деление производится *не на едином основании.*

наукой, потому что страдают чувством "интеллектуального голода" (см.3, стр.24). Выяснение скрытых таинственных явлений представляет для них жизненно насущный вопрос, вокруг которого вращается их мировоззрение и психология.

В ходе решения стоящей перед ним задачи истинный ученый презирает личное. Эйнштейн считал Ньютона, Планка и Маха характерами такого типа. По одному поводу вспоминая Вольта, Ампера и Фарадея, Эйнштейн объединяет их в тип чисто познавательных натур, которые вовлекаются в деятельность "по потребности чистого познания" (20, стр.152-154). Здесь решающими являются не столько естественные склонности, сколько концепции, формулирующиеся в определенных общественных условиях; человек сравнивает свою жизнь с жизнью других, старается понять ее смысл. Разумеется, в конечном счете определяющими являются общественные интересы, откуда вытекает своеобразное отношение к миру, различные концепции в осмыслении жизни. Вопрос о мотивах поведения ученого также связан с социальной сущностью личности. На определенной ступени развития у некоторых людей потребности естественного характера могут отходить на второй план. У личности, занимающейся научной деятельностью, уже наличествуют такие потребности, которые отсутствуют у людей, стоящих на низшем уровне культурного развития. Ее искания направлены не столько на достижение непосредственных потребностей, сколько на осуществление отдаленных целей. Постепенно преобладающими становятся высокого рода интеллектуальные, нравственные и эстетические потребности. В этих условиях возникают также чисто человеческие инстинкты - "исследовательский рефлекс" (И.П.Павлов).

Постигнув мелочность человеческих будничных стремлений и страстей, тонко чувствующая личность стремится порвать с ними. Многие ищут выхода в религии. Эйнштейн, ясно сознавая никчемность подобных попыток, следуя Спинозе, познавательную любовь - внутреннее стремление достичь истины, считает единственным достойным человека побуждением.

Среди чисто познавательных натур выделяются те естествоиспытатели, которые в объяснении явлений доходят до философских обобщений. По Ф.Дайсону, в наш век только Эйнштейну, Бору, Бриджмену, Вейлу, Вигнеру удалось так углубиться в основы знания, что перед ними встали философского рода трудности (2,стр.5).

В этом смысле надо понимать замечание относительно того, что возведение здания науки требует совместного использования многообразных человеческих средств. В этом сложном процессе особое участие принимают нравственные склонности и вкус творящей личности, ее восприятие прекрасного. Космос в общем как единая и осознанная жизнь - вот то представление по Эйнштейну, из которого мог черпать силу ученый, посвятивший себя выяснению такого оторванного от жизни "абстрактного" предмета, как небесная механика. Кеплер и Ньютон сумели уверовать в проблеск разума и тем самым способствовали прогрессу человечества, помогая ему достичь новой ступени нравственного сознания.

Следовательно, смысл деятельности гениев самого высшего рода - способствовать пониманию смысла жизни данного времени, его века. Этому великому завету служат как великие художники, так и ученые. П.С.Александров чрезвычайно высоко ценит деятельность ученых, подобных математику Н.Н.Лузину, имея в виду их вклад в развитие общей культуры. Личность высшего типа отличается тем, что воспринимает мир в единстве, преследуя цели выявления фундаментальных принципов.

Источник ее влечений - философская склонность к пониманию таинств явлений природы. У Эйнштейна, например, властвует глубокое благоговение перед всеохватывающими космическими закономерностями, потому он в некотором смысле напоминает больше мечтателя, чем трезво рассуждающего специалиста-ученого, несмотря на то, что в науке благодаря ему был сделан значительный сдвиг в сторону абстрактного мышления, уточнения языка науки.

В науке типичным примером ученого-художника является Нильс Бор. В подходе к проблемам ему была свойственна прежде всего разработка общей концепции, исходя из которой он затем объясняет экспериментальные наблюдения. В частности в его исследованиях 20-х годов можно наблюдать блеск гениальной интуиции. Эйнштейну всегда казалось чудом то, как Бор "своей гениальной интуицией и тонким чутьем", на имеющейся шаткой научной основе сумел найти законы спектральных линий и электронных оболочек атомов. Он называл это высшей музыкальностью в сфере мысли (26, стр.275).

Опираясь на замечания Гейзенберга, Клайн также подчеркивает присущий Бору характер художника.

Еще со времен античности научное мышление кристаллизировалось, освобождаясь от художественного мышления, противостоя ему. Однако удивительным образом во все времена сами ученые для того, чтобы указать на высшее проявление индивидуальности мыслителя подчеркивают его способность быть художником в науке. Особенно, когда высшая выразительность интуиции связывается с большим охватом, это оценивается как проявление художественного образа мышления в науке.

Известно, что Кант настолько видел истины в каждой естественной науке, насколько она была проникнута математикой. Эйнштейн находит, что, принимая безоговорочно это положение, все пути познания мира нужно считать чисто математическими, а тогда будет исключен ряд форм познания, которые в действительности были в высшей степени продуктивны. Антиматематичность мышления Гете не мешала ему понимать язык природы лучше, чем многим представителям точной науки. Однако Гете прежде всего был поэтом. Творчество Леонардо да Винчи следует рассматривать также как переходящее звено. Он обращается от искусства к науке и на поприще создания механики и машин остается творцом художественных образов. По определению Гельмгольца, все явления природы жили в Леонардо да Винчи как собственно действенные силы. В изложении Гельмгольцем основ механики также чувствуется влияние определенных эстетических элементов, что было связано с чувственным восприятием действительности. Гельмгольц перешел в область механики от врачебной физиологии. Творчество обоих было проникнуто духом эстетики, однако, если у Леонардо царит трагический минор, то у Гельмгольца – жизнерадостный мажор. Эйнштейн обращает особое внимание на безграничную разносторонность индивидуальностей обоих ученых.

Но в науке настоящим типом художника-ученого является Майкельсон, источник его отношения к науке – его благоговение к чудесам природы, лишенное корысти, чисто познавательная любовь. Характер художника проявляется в его отношении даже к машинам. Майкельсон был уверен, что "искусство только в науке может найти свое наивысшее выражение". Ученый, руководствуясь в своей деятельности известными в науке законами ограничения (см.3, стр.57), оставляет мало места для игры воображения. В этих строгих условиях для взлета фантазии требуется большое

умение (это обстоятельство имел в виду Гильберт, презрительно говоря о фантазии некоего юноши, который отказался от науки и перешел в стан искусства). В труде "Анализ форм" Майкельсон, пытаясь классифицировать симметрические формы космоса, отметил, что такое исследование нуждается в научной аналитической мысли, восприятии эстета и образном языке поэта. Подчеркивая отрицательную сторону тенденции строгой специализации в научном труде, Майкельсон искал такую почву, на которой могли встретиться различные специалисты - "на этой почве, на пиру наук искусство потребует трона для себя".

Коллективный характер современной науки создает иллюзию, что наука - лишь дело масс, следовательно принижается роль личности, а прогресс науки рассматривается как эволюционное явление. Дискуссии вокруг вопроса - можно ли считать всех научных работников учеными - не лишены смысла. В прямом смысле слова ученым является личность, для которой раскрытие тайн природы - жизненный вопрос и диктуется ее мироощущением. Может быть, вступая в храм науки, многие чувствуют в себе подобную насущную потребность, однако редко кому удается, сталкиваясь с мелкой, черной работой, не потерять любознательность, веру в собственные силы, энергию в достижении высшей цели. Каждому с детства свойственно стремление собственными силами находить ответы на возникающие "почему", однако, зачастую, в зрелости, обращаясь к помощи и опыту других, теряешь инстинкт силой собственного напряжения достигать результата. При таких обстоятельствах неизбежна потеря индивидуальности и затухание творческих сил. В науке удача ждет того, кто сумеет искусно связать собственные познавательные возможности с усвоением раскрытых человечеством ценностей. По возможности хорошо овладев научным наследием, растворяясь в нем, важно однако сохранить собственный изначальный познавательный инстинкт, как овладевающую тенденцию. Цельность индивидуальности ученого зиждется именно на этом.

Начинающему научному работнику выпадают на долю мелкие не творческие работы, этим он лишается возможности проявить большую предприимчивость и самостоятельность. Но во всех звеньях научной работы требуется проявление какой-то степени изобретательности, индивидуальности. Есть даже мнение, что коллектив

имеет такую зернистую структуру, где каждое зерно само по себе представляет собой немалую ценность. Кажется, что вопрос личности механически разрешен. Однако в условиях индустриализации и коллективизации современной науки, когда даже большой талант становится ценностью в коллективе и через него попытки нивелировать личность находят все больше сторонников. Научные исследования, проводимые с помощью коллектива, только тогда могут быть плодотворны, когда обеспечивается свобода деятельности подсознания каждого его члена, когда личность в научном коллективе не подавлена. А если каждому будет дана возможность ознакомиться с неоформившимися идеями сотрудников, будут преодолены многие трудности современной науки, связанные с естественной ограниченностью личности[I].

Исследуя вопрос роли личности ученого в истории науки, необходимо считаться с логикой развития науки. Наибольшую возможность проявления своей индивидуальности получает тот, кто, явившись в переломный момент, выдвигает эпохальную идею.

Строго говоря, начиная с Ньютона до Эйнштейна, история физики представляет собой цепь заключений, вытекающих из идей Ньютона, - количественную подготовку к новому качественному скачку. Основной задачей, стоящей перед последователями Ньютона, в частности было математическое объяснение его идеи и уточнение его заключений, что было достигнуто благодаря трудам Эйлера, Лагранжа, Лапласа, Якоби, Гамильтона. В наши дни подобную работу проделали Томонаго, Швингер и Фейнман. Разумеется их заслуги не принадлежат к числу таких "безумных" шагов, о которых говорил Бор, однако даже, если называть их достижения плодом "здравого консерватизма", тем не менее для этого потребовались взлет мысли, моральное мужество, умение в целостности представить имеющийся чрезвычайно богатый материал. Следовательно, их деятельность можно охарактеризовать, как пример яркого проявления индивидуальности ученого. Наука выиграла в этом гораздо больше, чем в полученном ими научном результате.

Таким образом, разработкой идей, которые вытекали из великих открытий, составивших веху в истории науки, занимается масса

I Небезосновательно то мнение, что наибольшую возможность проявления своей индивидуальности имеет ученый, уподобляющийся в своей работе "свободному художнику".

ученых, от которых проблемы, стоящие перед ними, требуют проявления своеобразных черт их индивидуальности.

Известно, что большое открытие становится источником вдохновения для многих, которые пытаются достичь подобных результатов. Например, открытие Рентгена повлекло за собой массу подобных "изобретений". После разоблачения их несостоятельности Рентген не только запрещал своим сотрудникам увлекаться подобными "предвидениями", но и вообще сдерживал полет их фантазии, ставя перед ними задачи чисто измерительного, уточняющего свойства, и требовал иметь дело лишь со строго достоверными фактами. Резерфорд также в последний период жизни больше занимался упорядочением уже известных знаний, чем поисками новых путей. В эволюционный период развития науки больше чувствуется нужда в аккуратных и добросовестных кадрах. Продолжительная цепь исследований, которая следует открытию, плетется учеными заурядных умственных способностей, однако имеющих навыки прилежной и точной работы, обладающих сравнительно сдержанным воображением, не увлекающихся страстью к гипотезам.

В этом аспекте становится бессмысленным спор между Шевченко и А.Александровым - наука нашего времени нуждается больше в архитекторе или каменщике? Серьезнее представляется проблема сохранения индивидуальности рядового ученого, его любознательности и преданности делу. Как бы ни отталкивал характер работы ученого от надвигающейся стандартизации, тем не менее явления отчуждения не исключены.

В наши дни под влиянием средств массовой информации человек больше склонен приспосабливаться к распространенным понятиям и мнениям. Если в прошлом культурность была фактором, возвышающим личность ученого над окружающими, то сейчас она стала обстоятельством, способствующим вовлечению ученого в коллектив, установлению взаимопонимания между учеными, упорядочению личного поведения. Каким бы свободным ни чувствовал себя ученый в своей личной жизни, тем не менее в общественном поведении его зависимость возрастает, поскольку упорядочивающие факторы общества день ото дня приобретают безличный характер. Потому довольно сложную проблему представляет собой вопрос не столько обеспечения знаний ученому, сколько сохранению его индивидуальности - вопрос моральной мужества в нужный момент вырваться

из имеющихся рамок и противостоять установившимся мнениям. Речь идет о проявлении индивидуальности в практической деятельности.

До перехода в этап индустриализации и кооперации наука была делом личного творчества. Ученый располагал своим делом от начала до конца, значит жил его общей идеей. В этом смысле он походил на ремесленника-художника. Иначе поставлена работа ученого в наше время. По-настоящему ценная работа может быть осуществлена лишь с участием тысяч исследователей. Например, открытие структуры белка стало результатом труда сотен высококвалифицированных ученых и черной работы в десять раз больше рядовых. Благополучное завершение такой работы нельзя представить без долгих и упорных исследований множества работников. Необходимым условием этого являются преданность делу, одержимость и вдохновенность. Поэтому требуется держать в курсе главной проблемы и рядовых сотрудников. Они не должны оставаться в незнании относительно ожидаемых отдаленных последствий и результатов их труда, должны чувствовать себя достойными членами большого коллектива, делающего почетную работу.

Профессор Синг предлагает для достижения этой цели восстановить гуманистическую точку зрения относительно естественных основ нашей жизни, которая параллельно с развитием цивилизации проявляет тенденцию к исчезновению.

Успех работы коллектива в большей мере зависит от личности его руководителя. Хороший руководитель играет роль локомотива для каждого из сотрудников. В наши дни ни одна одаренная личность не может добиться больших результатов не пройдя хорошей научной школы. На формирование облика школы накладывает свой отпечаток индивидуальность ее руководителя. Сама школа представляется как субъект нового типа с определенными чертами индивидуальности. Каждой отдельной школе свойственен не только своеобразный подход к проблемам и свой метод, но и черты социального характера, нравственно-эстетические склонности, которые прививаются со стороны руководителя.

Известно, что Оствальд классифицировал ученых по типам индивидуальности на романтиков и классиков[I]. Обычно ученые,

---

[I] Академик Л.Кнунянц в химии считается ярким представителем романтического типа.

принадлежащие к тому или иному типу, составляют отдельные группы. В отечественной геологии А.Ферсман, например, был руководителем школы романтического толка. Главой обратного типа был А.Заварицкий, который считал Ферсмана легкомысленным, а второй первого - педантом. Тем не менее обе школы занимали свое особое место в науке и дополняли друг друга. Некоторые ученые столкновения различного типа подходов к научным проблемам используют для достижения своего позиционного преимущества. Это отзвук того представления, что наука - это поприще деятельности лишь отдельных избранных лиц.

Руководитель научной школы должен время от времени пересмотреть отстаиваемую им точку зрения и достичь того, чтобы личные интересы в его коллективе подчинялись тенденции развития науки. От этого зависит плодотворность деятельности членов школы. П.Капица считает основным залогом успеха английской школы физиков традицию сохранения и развития индивидуальности каждого. В Кавендишевской лаборатории для того, чтобы поддержать самостоятельность молодого ученого, ему позволяли предпринимать такие немыслимые работы, за которые он в России мог стать предметом издевок. Капица с сожалением отмечает, что русские всегда ездили учиться в Германию и привыкли сковывать свое мышление немецким педантизмом.

Сотрудники научной школы или лаборатории, имеющей богатые традиции, всегда находятся в привилегированном положении в том смысле, что пользуются каким-то скрытым богатством. Даже выраженные в прошлом, но не нашедшие применения идеи не пропадают, а посредством живой атмосферы передаются молодым ученым. Эти идеи помогают понимать многие явления и способствуют рождению нового открытия. Этим и объясняется то обстоятельство, что определенное открытие рождается в одной определенной лаборатории, а не где-либо в другом месте. Открытия Кавендишевской лаборатории, отдаленные друг от друга по времени в десятки лет, красной нитью связаны друг с другом, такая же последовательность наблюдается у физиков французской школы, начиная от Декарта до Луи де Бройля (см.I8).

Возникает вопрос, что представляет собой это "скрытое богатство" - безлично ли оно в смысле выражения Планка? Отнюдь, оно раскрывается только представителям данной школы, которые

понимают друг друга с полуслова и имеют особое отношение к миру. Слово "мир" выражение не точное. Скорее здесь нужно различить мир трех типов, согласно Попперу. Второй, субъективный мир, находится в определенном отношении и эмоциональной настроенности не только с "первым миром", с живой действительностью, но и с "третьим миром" – наукой, т.е. созданным человеком, но в какой-то степени отчужденным миром. Причем мы склонны различать овеществленные науки и вышеуказанное "скрытое богатство", на котором оттенки влияния личности проступают ярче.

С этой точки зрения, несомненно, проблема личности ученого приобретает совершенно новый смысл, а выбранная нами отправная точка по ходу рассмотрения этой проблемы (определение индивидуальности в соответствии с выразительностью характера художника) кажется более результативной. Даже принятые градации (теоретик и экспериментатор, организатор науки и непосредственный участник, популяризатор науки и ученый), рассмотренные с этой точки зрения, во многом выигрывают.

Заканчивая, отметим, что развитию современной науки свойственна тенденция интеграции, благодаря которой она делается цельной. Наука будущего перестанет быть особой формой деятельности и уподобится искусству в том смысле, что ученый будущего также освободится от профессиональной ограниченности.

Следуя Гете, можно сказать, что прогресс научной деятельности будет зависеть от единого и гармоничного использования всяких типов человеческих индивидуальностей. Свой вклад в это дело внесут дар прозрения, правильное наблюдение действительности, математическая глубина, физическая точность, глубина разума, острота рассудка, подвижная, рвущаяся вперед фантазия, радостная любовь ко всему человечному.

ЛИТЕРАТУРА

I. Александров А. Раз уж заговорили о науке ..., "Новый мир", № 10, 1970.

2. Александров П.С. О призвании ученого, Ежегодник "Наука и человечество", М., 1971-1972.

3. Арутюнян С.Г. Некоторые морально-гносеологические вопросы научного творчества (на армянском языке), Ереван, 1969.
4. Белов Н.В. Соперники или друзья?, Сб. "Наука сегодня", М., 1969.
5. Бернал Дж. Наука в истории общества, М., 1956.
6. Вернадский В.И. Гете как натуралист. Бюллетень "Московское общество испытателей природы", отд.геологии.т.21,1946.
7. Вернадскии В.И. О задачах и организации прикладной и научной работы АН СССР, Л., 1922.
8. Вигнер Е. Этюды о симметрии, М., 1971.
9. Волькенштейн М. Наука людей. "Новый мир", № 11, 1969.
10. Гете В. Избранные философские произведения, М., 1964.
11. Дайсон Ф. Математика в физике, Сб. "Новые проблемы физики", М., 1965.
12. Дайсон Ф.Дж. Томонаго, Швингер, Фейнман - лауреаты, УФН, 1967, янв., т.91, вып.1.
13. Данин Д. Резерфорд, М., 1966.
14. Джефф Б. Майкельсон и скорость света, М., 1963.
15. Иоффе А.Ф. Встречи с физиками, М., 1962.
16. Капица П.А. Будущее науки, В кн.: Наука о науке, М.,1966.
17. Клайн Б. В поисках (физика и квантовая механика), М.,1971.
18. Кузнецов Б.Г., Погребысский И.Б. Французская наука и современная физика, М., 1967.
19. Моруа А. Александр Флеминг, М., 1964.
20. Мошковский А. А.Эйнштейн, Беседы с Эйнштейном о теории относительности..., М., 1922.
21. Оппенгеймер Р. Наука и культура, Ежегодник "Наука и человечество", М., 1964.
22. Планк Макс. Единство физической картины мира, М., 1966.
23. Синг Р.Л. Наука для удовлетворения души,В кн.:Наука о науке , М., 1966.
24. Фок В.А. Нильс Бор в моей жизни, Ежегодник "Наука и человечество", М., 1963.
25. Шекленд Р.С. Беседы с Эйнштейном, УФН,т.87,вып.4,дек.,1965.
26. **Эйнштейн А. Собрание научных трудов, т.4, М., 1967.**
27. Popper K.R. Epistemology without a Knowing Subject. in: "Logic, Methodology and Philosophy of Science. III.", Amsterdam, 1968.

Э.Г.Малхасян, В.М.Маноян

АНДРЕАС АРЦРУНИ

Утром 22 сентября 1898 года в немецком санатории Гогенгоннеф скончался Андреас Арцруни.

"Завершилась блестящая научная деятельность и погасла жизнь одной из высочайших личностей, украсившая в последние двадцать лет немецкие кафедры"; "Наука лишилась остроумного и неутомимого исследователя, наделенного редкой добросовестностью и основательностью"; "Сошел в могилу один из лучших знатоков минералогии России и один из наиболее точных и осторожных исследователей в области минералогии и кристаллографии"[1] – так охарактеризовал свою потерю ученый мир.

Появившиеся в печати разных стран некрологи пестрили учеными титулами покойного: член-корреспондент Петербургской императорской Академии наук и Туринской Королевской Академии, почетный член Российского Минералогического общества, Берлинского общества естествоиспытателей, Бременского географического общества, Уральского минералогического общества и ряда других обществ.

Наука лишилась крупного геолога-минералога, одного из основателей геохимии, армянская общественность – видного деятеля, древняя фамилия Арцруни – своего "последнего достойного представителя"[2].

Авторы считают своим долгом воздать должное покойной С.Т.Тигранян, долгие годы изучавшей научную биографию А.Е.Арцруни.

I "Русские ведомости", № 202, 1898.

2 Газета "Мшак" № 165, 1898 (на арм.яз.).

Андреас Арцруни родился 27 ноября 1847 года в Москве. Он был последним не только для многодетных своих родителей - вместе с ним угас также и мужской род Арцруни.

Первое упоминание о роде Арцруни мы встречаем у армянского историка У века Мовсеса Хоренаци. А в начале X века гордый и сильный властелин Васпуракана Гагик Арцруни, отделившись от единого армянского царства провозгласил себя независимым царем Васпуракана. Сто с лишним лет будут наслаждаться своей полной независимостью Арцруни, пока не начнутся турко-сельджукские нашествия - бесконечные и частые.

В середине XУI века два противоборствующих завоевателя - Османская Турция и Сефевидская Персия - поделили Армению между собой.

Спустя несколько столетий, в XIX веке положение армян в Турции станет адским, что приведет к следующему чистосердечному признанию "выдающегося иностранного государственного деятеля": "... турецкое владычество в Армении можно было бы правильно определить, как организованное разбойничество, узаконенное убийство и вознаграждаемая безнравственность"[1].

Прочь от завоевателей, диких и фанатичных. Но куда? Под чьим покровительством можно жить спокойно, без чувства страха?... Может, быть, русских? Еще не так давно Петр Великий обещал "честному армянскому народу милость и протекцию"[2], а императрица Екатерина основала даже целый город на Днестре - город Григориополь - для эмигрировавших турецких армян.

В 1813 году дед Андреаса Арцруни - Геворк Арцруни, "известный по всей Турецкой Армении своим умом, влиянием и богатством", по доброй воле оставляет страну Арцруни, свою родину, огромные поместья и переходит на постоянное жительство в находящийся на грани нищеты и разорения город Тифлис, город, который недавно (в 1785 г.) был разрушен и опустошен персами, пережил пожар и эпидемии чумы.

В 1820 г. Александр I "предписал правительственному сенату утвердить Арцруни в потомственном дворянстве и дать ему об этом грамоту". Знал бы Геворк Арцруни, что внук - последний отпрыск рода - откажется от княжеского титула. Но он ум-

---

1 Положение армян в Турции, М., 1896, стр.333.

2 Там же, стр. 389.

рет раньше, чем родится внук Андреас. Умрет, оставив добрую память большого благотворителя и общественного деятеля.

Когда умер Геворк Арцруни, его единственный сын Еремия, молодой 26-летний поручик русской Армии, с особым поручением находился в Тегеране. В 1864 году он вышел в отставку в чине генерал-майора. Это не просто очень богатый высокопоставленный чиновник. Всесторонне образованный, владеющий несколькими языками (армянским, русским, французским, персидским, турецким), он любит "строить планы больших зачинаний, выражать острые и резкие мысли, делать смелые предложения"[1]. Не удивительно, поэтому, что в 1867 году он избирается первым мэром города Тифлиса.

x x
x

Восьмилетний Андреас лишился матери. Отец, строгий и требовательный, а вместе с тем добрый, любящий и заботливый, не может заменить ему материнскую ласку и нежность, чего как раз недостает впечатлительному и спокойному мальчику. Андреас привязывается к старшему на два года брату - Григорию. Они не только братья - неразлучные друзья. Их дружба усиливается еще и тем, что они ведут совершенно обособленную жизнь. Учителя приглашаются домой. Отец заботится о том, чтоб это были самые квалифицированные учителя. По свидетельству современника, дети, будучи завалены уроками разных языков и предметов, живут замкнуто и по строгому режиму[2]. Это был книжный мир, изолированный от внешнего, но мир духовно богатый и разнообразный.

Братья поступили в гимназию, имея блестящее домашнее образование, владея несколькими европейскими языками, а главное, с безудержным стремлением к учебе и уважением к труду.

В 1863 году они заканчивают гимназию. Андреасу нет и шестнадцати. Это юноша "со светлыми, курчавыми волосами, с симпатичным невинным детским лицом и спокойным характером",

---

1 А.Ерицян. О Григоре Арцруни и его 25-летней литературной деятельности. Тифлис, 1890 (на арм.яз.), стр.37.

2 См. там же, стр.46.

который в отличие от брата, любящего "острословить, смеяться и даже высмеивать", "молча слушает, улыбается и краснеет по уши".[1]

Брат собирается в Москву - продолжать учебу. Андреас не находит себе места. Ему придется ждать полтора года, пока исполнится 18 лет и он сможет получить аттестат. И только тогда у него появится право на поступление в университет.

Время течет мучительно медленно. Андреас, захлебываясь, читает каждое письмо Григора, который подробно и живо описывает студенческую жизнь, Москву...

Лето 1864 года. Андреас Арцруни пытается поступить в Петербургский университет (куда, после годичной учебы в Московском университете, перешел также и брат).

"Вам нет 18-ти, - скажут ему, - приходите позже". И вновь наступит пора вынужденного ожидания. Но это уже не прежнее ожидание - тягостное и томящее. Петербург производит чарующее впечатление на юношу - это величавый и спокойный город с изумительной архитектурой и красавицей Невой, с памятниками искусства и культурными очагами. Братья становятся частыми посетителями Итальянской оперы.

Но внешне спокойный Петербург 60-х годов прошлого столетия, пленяющий вновь прибывшего своей красотой, переживает бурное общественное и политическое пробуждение. Прогрессивная интеллигенция горячо откликается на крестьянские волнения и поддерживает национально-освободительные движения.

Реформы, волнения, освободительные движения, правительственный террор..., "Современник" Чернышевского...

60-ые годы в России - это начало нового периода, известного в истории как период революционно-демократического освободительного движения.

Студенческая молодежь заражена идеями русских - революционных демократов. В университетах организуются подпольные студенческие кружки.

Как реагировали на все это братья Арцруни? Как влияла смена общественно-политических настроений на взгляды братьев? Одно очевидно - они не примкнули ни к одному из политиче-

1 Там же, стр.47.

ских кружков.[1] У студентов-армян был свой круг, куда вошли также и братья Арцруни. Однако, это было нечто вроде литературного кружка, члены которого поддерживали также своими средствами нуждающихся земляков.

При выборе профессии у Андреаса Арцруни - никаких разногласий с отцом (для людей с незаурядными способностями - случай довольно редкий), препятствий - тем более. Он - студент отделения естествознания физико-математического факультета Петербургского университета - всецело поглощен занятиями. Жизненный девиз этого юного представителя, так называемого, первого сословия - напряженный труд. Ему не все равно, как и что он приобретает за недолгие студенческие годы, результат которых должен быть основой его будущей научной жизни. Он ведь не из тех кавказских князьков, для которых учеба в столице - средство заменить однообразные провинциальные развлечения безнадзорным разгулом.

Штудирует химию, минералогию, геологию... Но это далеко не школярский подход к учебе, не просто заучивание предметов. Учеба у Арцруни очень скоро переросла рамки обычного познавательного процесса. Мысль Бишофа о том, что успешное изучение генетических связей зависит от совместного действия трех вышеназванных отраслей науки, постепенно овладевает им. Впоследствии он станет одним из основоположников вновь зародившейся науки - геохимии, а пока - на собственном уровне пытается представить результат взаимодействия наук.

Два с лишним года учебы в Петербургском университете многое значило для Арцруни, но если откровенно - не доволен. Он ищет более совершенное учебное заведение, ничуть не подозревая, что для критически настроенного творческого ума такового вовсе и не существует. Но в своем решении он тверд, и в 1867

I Несомненно, однако влияние прогрессивных идей на формирование мировоззрения братьев Арцруни. Вся их дальнейшая жизнь доказывает это. Убедительным свидетельством является основанная Григором Арцруни в Тифлисе газета "Мшак", которая известна своим прогрессивным направлением.

году переезжает в Германию, в Гейдельбергский университет. Что склонило его именно к такому выбору точно не известно, но не будет грубой ошибкой предполагать, что тут сыграло роль знакомство с трудами немецких исследователей. Здесь учится также и Софья Ковалевская - будущий математик. ("Эта выдающаяся женщина до конца своей жизни относилась к Арцруни с сердечной теплотой, как к верному другу").

Арцруни пока доволен переменой. Но педантизм и консерватизм немецкого университета, в определенной мере ограничивающий свободомыслие, не по его душе. Позже, в пылу откровения, он признается, что немецкие минералоги отличаются чрезвычайной узостью мысли и что учиться можно только у Грота, а Вернадский присоединится к его мнению.

Полного удовлетворения от учебного процесса Арцруни не получит и в Гейдельберге. Однако немецкий университет с гордостью запомнит имя своего армянского выпускника. (Невольно вспоминаются слова Эйнштейна, высказанные полушутя, полусерьезно: "Университеты похожи на красивые навозные кучи, на которых иногда распускаются благородные цветы"[I].)

Несомненно, Гейдельберг в жизни Арцруни явился чем-то большим, чем диплом доктора наук. Именно здесь он продолжает серьезно заниматься и развивать зародившуюся в Петербурге идею о взаимодействии химии, геологии и минералогии в изучении генетических связей. Он занимается также выявлением закономерностей миграции атомов. Проведению этих исследований способствовали занятия во всемирноизвестной лаборатории Бунзена, во многом предопределившие направление будущей научной деятельности Андреаса Арцруни.

x x
x

В 1871 году двадцатитрехлетний доктор наук возвращается на Родину, преисполненный энтузиазма развивать научную мысль на Кавказе, быть полезным отечеству. И, действительно, пятилетняя деятельность в Тифлисе своей кратковременностью, плодотворностью, разнообразием охваченных им областей подобна фейерверку.

I К.Зелиг, Альберт Эйнштейн, М., 1966, стр.111.

В Кавказском музее организует геолого-минералогический отдел, впоследствии неустанно пополняя его все новыми образцами, привозимыми им из многочисленных экспедиций в разные страны мира. Занимается геологическим исследованием Кавказа. Его заслуги в этой области можно охарактеризовать известным выражением - "ликвидация белых пятен на карте". Серьезно ставит вопрос о развитии химической промышленности в Закавказье. Изучает свой край, да так разносторонне и глубоко, что позже из его работ почерпнут материалы не только геологи, но также этнографы и археологи, географы и историки.

Арцруни объясняет, обосновывает необходимость использования богатых недр: "Расположение и природные богатства нашей страны, - пишет он, - указывают на путь, по которому она должна развиваться, на ее будущее"[1]. Убеждает, что "в нынешних условиях самым удобным и естественным источником экономического развития на Кавказе является разработка полезных ископаемых"[2]. Негодует по поводу пассивности в этом деле. Его раздражает "лень, бездеятельность ученых", "трусость капиталистов". Первые лишены "стремления изучать природу", вторые "боятся сделать хотя бы шаг без гарантии, что вложенные деньги окупятся".[3] Но "из-за недальновидности, из-за страха рисковать мы можем дойти до крайней нищеты",[4] - предупреждает он. И стремится во что бы то ни стало убедить, что "не в торговле благо страны, а в нормальной, умной и бережливой разработке богатств". "В этом желанное будущее страны", - восклицает он, но его призыв - "наш долг способствовать такому развитию",[5] - естественно не мог пробить толстой стены равнодушия и найти отклик.

Этот умный, деятельный, молодой человек изумляет Тифлисскую интеллигенцию. Совет Нерсисянской школы в лице Арцруни видит своего достойного ректора и в декабре 1873 года большинством голосов (8 против одного) избирают его на этот пост.

Однако...

---

1 А.Арцруни, Путешествие в Елизаветпольскую губернию, Тифлис, 1883 (на арм.яз.), стр.12.
2 "Мшак", № 110, 1883.
3 Там же, № 109.
4 Там же, № 111.
5 А.Арцруни, ук.соч., стр.12.

История полна случаев жестокой расправы, неблагодарности или несправедливости в отношении к талантливому соотечественнику. Нечто похожее произошло и сейчас. Начались интриги, епархиальный начальник епископ Макар "возбудил разные препятствия"[1]... Волокита с утверждением затянулась до лета 1874 года и, наконец, вопреки уставу школы было игнорировано решение совета.

Ректорство Андреаса Арцруни не состоялось. Вполне понятно потому, что он принимает приглашение немецкого ученого Пауля Грота и в 1875 г., приехав в Страсбург, получает должность ассистента на кафедре минералогии в местном университете. С этой минуты, по выражению итальянского профессора Л.Фантапи, начинается "блестящая научная карьера" Арцруни.

А на родине возмущенные друзья заклеймят общество "самоубийцей" за позорное обращение со своим сыном. Но им ничего не остается, кроме констатации факта и сожалений: "И вновь молодой человек, с европейским образованием, оставляет родину и едет в чужие страны, дабы там применить свои знания"[2].

Должно быть, Арцруни было горько и неприятно резко выраженное недоверие одних и нескрываемая враждебность других в ответ на его готовность бескорыстно и преданно служить обществу. Но отнюдь не личной обидой продиктовано решение оставить пределы своей страны. Он ведь лучше, чем кто-либо понимает, что невозможно заниматься большой наукой в стране, где "основное внимание уделяется торговле"[3], где можно принести пользу своей наукой, но вряд ли науке. Именно так и прокомментирует эмиграцию Арцруни историк Лео спустя четверть века: "Сугубо для науки наша страна столь неподготовлена, неразвита и негостеприимна, что вряд ли Андреас Арцруни, всецело преданная науке личность, мог бы найти здесь благоприятную почву".[4] И совершенно справедливы сомнения Лео о том, смог бы Арцруни внести свою лепту в сокровищницу науки, находясь на Кавказе?[5]

---

1 "Мшак", № 167, 1898.

2 Там же.

3 Слова А.Арцруни (А.Арцруни, ук.соч., стр.12).

4 "Мшак", № 166, 1898.

5 См. там же.

В письмах к родным и друзьям, в статьях и корреспонденциях, посылаемых в армянские периодические издания он не изливается в любви к родине, не делает сентиментальных признаний, сдержан. Тем не менее чувствуется тоска по родине, а уж судьбой своей страны и народа он интересуется и озабочен постоянно.

И только спустя два года после отъезда в Германию, в 1877 г. он публично выскажется об обстоятельствах и причинах своего пребывания за границей. В ответ на приветствие редакции "Мшака" по поводу получения им должности приват-доцента минералогии и кристаллографии в Берлинском университете, Арцруни пишет извинительным тоном виновника: "Пусть не осудят меня мои соотечественники, что вдали от родины я выбрал себе такую область деятельности, что хотя бы временно должен приложить свои силы без непосредственной пользы родному народу".[I] Дальше - как бы оправдываясь: "... та наука, что является предметом моих занятий, в свое время может принести большую пользу отечеству, если иметь в виду ее материальные сокровища, которые в будущем могут стать источником богатства страны. С другой стороны, и наша страна, очень слабо изученная, в свою очередь может быть полезной науке, как целинное, не богатое поле, достойное изучения."[2] И признание - откровенное, трогательное: "Да будет дозволено надеяться мне, что я еще буду счастлив, если удастся свои силы посвятить нашей отчизне, и тем самым доказать, что предмет моих неустанных мыслей и вечного стремления - быть пригодным нашей стране".[3]

Работая в Германии, Андреас Арцруни не только сам сотрудничает в армянской печати - но постоянно привлекает к этой работе также и европейских ученых. Одним из них явился фон Крикель, который "с радостью взялся сотрудничать в "Мшаке",и с помощью Арцруни перевел на немецкий стихи Р.Патканяна.

А.Е.Арцруни был тесно связан с Россией, русской наукой и ее представителями. "Нельзя не упомянуть об его заслугах по

I Там же, № I68, I898.

2 Там же.

3 Там же.

отношению к русским исследователям: многие работы, напечатанные на русском языке, сделались известны в научной литературе только благодаря его стараниям и указаниям (напр., работы Сушина, Ерофеева и т.п.)"[I] - это слова В.И.Вернадского.

Тридцатилетний приват-доцент Берлинского университета некоторое время (1880-1883 гг.) выполняет также и обязанности хранителя минералогического музея. В эти годы у него устанавливаются тесные контакты со знаменитостями геолого-минералогических и химических наук - Розе, Вебским, Бейрихом, Раммельсбергом и др., в памяти которых "этот молодой ученый-иностранец со своим приветливым характером и галантными манерами оставляет приятное впечатление".

Год 1878-й. А.Е.Арцруни профессор Бреславского университета. Удивительным образом сочетая преподавательскую деятельность с научными изысканиями и экспедициями, он преуспевает везде. Будучи блестящим исследователем, Арцруни во время своих лекций всячески избегает нагромождения одних только фактов, под тяжестью которых может утратиться интерес ко всякой науке. Информацию можно почерпнуть из книг. Лектор же призван не только открывать уже открытое, но возбуждать мысль, заставлять думать.

Кончится учебный год и - в экспедицию. У Арцруни особая страсть к Уралу, который он изучает по приглашению Российского минералогического общества. Вскоре он снискал себе славу большого знатока минералогии Урала и стал одним из основателей Уральского минералогического общества. В этих богатых разнообразными полезными ископаемыми горах Арцруни обнаруживает новые минералы, открывает несколько крупных месторождений, которые впоследствии изучает и описывает.

Исследования А.Е.Арцруни по Уралу в свое время оказали неоценимую помощь в изучении геологии этого края. Его экспедиции, однако, не ограничиваются Уралом. А.Е.Арцруни можно было видеть то в Чили, то на Итальянских или других европейских месторождениях, то на Кавказе и, в частности, в Армении, которую он изучал во время двух крупных экспедиций.

Ленивых и бездарных всегда приводит в искреннее удивле-

I В.И.Вернадский, Андрей Еремеевич Арцруни. В кн.: В.И.Вернадский, Очерки и речи, ч.П, Пгр, 1922, стр.122.

ние плодотворность других - "Как он все это успевает?".

Но стоит ли удивляться трудолюбию таланта?

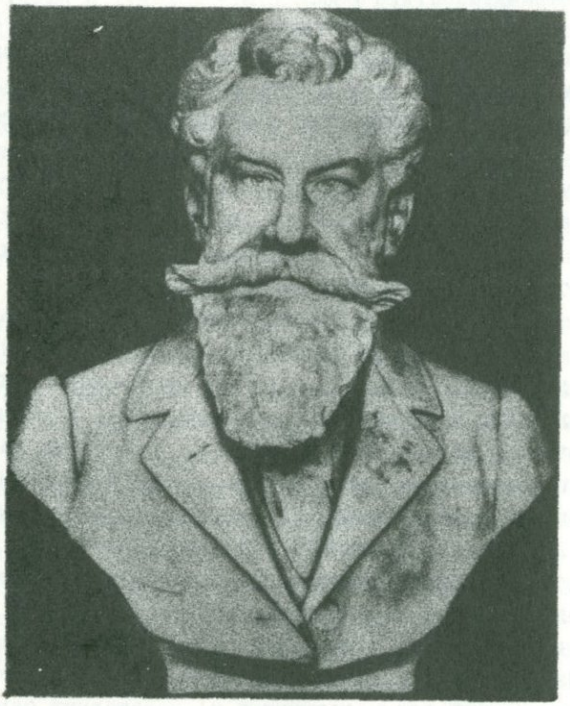
Трудолюбие не ослабевает у Арцруни даже при болезни, которая не может быть помехой для его экспедиций. Он мог бы, например, в нездоровом состоянии поехать в далекую экспедицию в Британскую Гвиану, или же прервать лечение и поспешить на Урал, дабы познакомить участников международного геологического конгресса с месторождениями и рудными районами этого края.

1884-й учебный год А.Е.Арцруни начинает в Аахенском высшем техническом училище. Молодой профессор минералогии и не подозревает, что получив кафедру, будет бессменно заведовать ею до конца своей жизни. С присущим ему вдохновением он берется за дело и предлагает свою методику преподавания. Вот что говорит по этому поводу В.И.Вернадский: "Он решительно и определенно стал на сторону научной постановки преподавания в высших технических училищах, и из его минералогического института в Аахенском политехникуме стали выходить научные работы как его самого, так и его учеников (...). Научный характер преподавания кристаллографии и минералогии в Аахенском техническом училище оказал влияние и в других политехникумах Германии, и нам случалось слышать указания на значение примера Арцруни при обсуждении этого вопроса с другими, более молодыми его коллегами в политехникумах Германии".[1]

Заведовать кафедрой иностранцу, выполнять обязанности декана? Надо быть на несколько голов выше немецких коллег, дабы пробиться через стену шовинизма и, перешагнув барьер недоброжелательности к чужестранцам, получить кафедру, руководить факультетом. Но он ничуть не обольщен. Тем яростнее он разоблачает шовинизм - пусть это и раздражает филистера. Выступает против подавления свободы личности - пусть многим это не по душе. Критикует ученое невежество - наживает себе врагов? Ну и что же? Отказаться от своих принципов он не может. Зато откажется от княжеского титула и привилегий, представленных ему.

У обывателя поведение этого человека вызывает недоуменную улыбку. (Вспомним иронию Флобера: "Всякий инакомыслящий - дурак").

I Там же.



Мраморный бюст Андреасу Арцруни в Аахенском политехническом институте

Пускай профессор Гиршвальд, задетый беспощадной и резкой критикой Арцруни, квалифицирует ее как "пристрастие коллеги", беспристрастным очевидна объективность критики и ничтожность гиршвальдского "опуса", "действительно невежественного, но составленного всем внешним аппаратом учености".[1] Коллеги высоко ценят Ученого - Арцруни и Человека - Арцруни.

"В его честном прекрасном характере любовь к правде сочеталась с неподкупной справедливостью, которая никогда не преклонялась ни перед какой ложью" (*профессор Фадеев*). "Благодаря превосходству души, возвышающейся редкой образованностью, он всегда оставался вдалеке от мелочной вражды, способной замутить иногда покой человека даже с весьма широким научным кругозором". "Все, кто встречали его, должны были почувствовать на себе всю утонченность и возвышенность его души"[2] (профессор Л.Фантапи). По справедливому замечанию профессора Даннеберга "его гениальные человеческие качества невозможно охватить в коротком слове".[3]

Одной только учености недостаточно. Нужны были еще "гениальные человеческие качества", чтобы итальянский ученый обратился к своим соотечественникам: "Знакомые с Арцруни итальянцы, не считая блестящей семьи ученых, не могут его не считать своим".

При оценке наследия ученого принято указывать число "принадлежащих его перу" трудов. У Арцруни их свыше 480.

Труды эти, написанные преимущественно на немецком языке, главным образом, исследования по кристаллографии и минералогии, кристаллохимии и петрографии, основанные на точном эксперименте, на анализе большого практического материала. Исходя из этого В.И.Вернадский относит А.Е.Арцруни к точным наблюдателям и экспериментаторам.[4] Если применить к Арцруни довольно распространенное, но далеко не идеальное деление ученых на классиков и романтиков, то он скорее "попадет" в клас-

---

I Слова В.И.Вернадского, там же, стр.I2I.

2 L.Fantappiè,Prof.Dokt.Andreas Arzruni.-Rivista min.e.cristall.Italiana,1899, v. 21, fasc. 4-6, p. 84-97.

3 A.Dannenberg,Professor Dr. Andreas Arzruni.-Zs.prakt.Geologie, 1898, Dec., p. 446-448.

4 В.И.Вернадский, ук.соч., стр.I2I.

сики.

На обложке его монументального труда "Физическая химия кристаллов" стоит год 1893-й. Через два года Рентген откроет "х"лучи, и пройдут годы, пока они найдут применение в кристаллографии.[1] Арцруни же задолго до этого установил взаимосвязь между структурой и химическим составом кристаллов.

Развитие и утверждение новых идей - почти всегда результат долголетнего труда многих людей, чаще - поколений. Так было и с геохимией, в цепи развития которой одно из золотых звеньев по праву принадлежит Арцруни.

х х х

Мы попытались кратко описать жизнь Андреаса Арцруни. Теперь постараемся в самых общих чертах (насколько это позволяет объем настоящего доклада) познакомить читателя с итогом его жизни - научным наследием.

Простой арифметический подсчет - разделение числа публикаций за подписью "А.Арцруни" на годы "деятельности" их автора - 482 на 27 - дает внушительную цифру: почти 18 работ в год. Такой плодотворности может позавидовать любой исследователь. Но дело, конечно не только и не столько в количестве.

Его труды по минералогии, кристаллохимии, геохимии, петрографии, экономике, истории, этнографии и т.д. не поверхностные исследования знающего "все понемногу" эрудита. Газетная статья или научная монография - все они отличаются основательным, исчерпывающим использованием фактического материала, экспериментальных данных и сведений о предмете исследования. Точным и осторожным исследователем назвал В.И.Вернадский Андреаса Арцруни.

Наибольшую ценность представляют труды А.Е.Арцруни по кристаллохимии. Завершающим в этой области исследования ученого является уже известная нам "Физическая химия кристал-

---

I Вслед за опытами немецкого физика Макса Лауэ, установившего в 1912 году дифракцию рентгеновских лучей в кристаллах, в 1913 году английские ученые В.Г. и В.Л.Брэгги (отец и сын) впервые путем рентгеноанализа исследовали кристаллические структуры, тем самым положив начало рентгеноструктурному анализу кристаллов.

лов". Это обширная монография, отличающаяся большим охватом приведенного в ней фактического материала по химии кристаллов и новыми, оригинальными идеями автора, особенно об изоморфизме элементов. Книга состоит из введения и четырех разделов - "Полиморфизм", "Изоморфизм", "Морфотропия", объединенных под заглавием "Связь между кристаллической формой и химическим составом" и "Представления и объяснения".

В современном понимании изоморфизм - явление взаимного замещения атомов и ионов в узлах кристаллической решетки без нарушения ее строения. В принципе оно не отличается от представлений А.Е.Арцруни, который в отличие от своих предшественников, делавших упор на изоморфизме молекул, при исследовании явления замещения выдвинул на первый план атомы.

Существование веществ переменного состава было замечено давно. Однако термин изоморфизм был введен в 1819 г. немецким химиком Э.Митчерлихом, установившим тождественность кристаллической формы фосфата и арсената натрия и способность этих солей образовать смешанные кристаллы. Позже такие смешанные кристаллы получили и другое название - изоморфные смеси. Учение об изоморфизме свое дальнейшее развитие получило в трудах Ф.С.Бедана, Мариньяка, Р.Ф.Германа, Г.Чермака. Краткая история этого развития и место Арцруни в нем дана В.И.Вернадским, в конце 1909 года, т.е. спустя 17 лет после выхода в свет "Физической химии кристаллов", времени достаточного для беспристрастности оценки. Вот что пишет В.И.Вернадский:"В 1820-х годах в работах Митчерлиха в этом учении (изоморфизме - Э.М., В.М.) на первом месте стоял вопрос о связи химического состава с кристаллической формой. На этом основании, исходя из соединений аналогичного состава, уже Митчерлих пытался соединять вместе химические элементы, но, кажется в наиболее ясной форме идея изоморфных рядов была разработана Беданом, потом Мариньяком (1859 г.) и позже Андреем Еремеевичем Арцруни".[1]

Исследователи подчеркивают полноту фактического материала, охваченного автором монографии, при этом справедливо ха-

---

1 В.И.Вернадский, Парагенезис химических элементов в земной коре. В кн.: В.И.Вернадский, Очерки и речи, ч.I, Пгр, 1922, стр.81.

рактеризуя ее как "обобщающий труд", "давший надежный фундамент для дальнейших теоретических построений в этой области".[1]

Подобно менделеевской периодической системе элементов Арцруни создал свои изоморфные ряды химических элементов. В отличие от первой, где каждый элемент имеет свое твердое и определенное место, в изоморфных рядах один и тот же элемент может фигурировать в разных рядах. Изоморфные ряды, по словам В.И.Вернадского, "основаны на свойствах неопределенных химических соединений, тогда как ряды периодической системы основаны на свойствах соединений определенных"[2]. И далее: "Приложимость первых (изоморфных рядов - Э.М.,В.М.) к распространению химических элементов в земной коре и неприложимость вторых (рядов периодической системы - Э.М.,В.М.) тесно связано с характером природных процессов, приводящих к образованию неопределенных соединений, разных форм твердых растворов"[3].

А.Е.Арцруни эмпирически, на примере барита, целестина, англезита установил, что одни и те же соединения могут образовать разные смеси, или вовсе не образовать, в зависимости от колебаний температуры и давления. Это значило, что изоморфные ряды постоянны только для определенных термодинамических условий, при изменении последних меняется также и состав элементов, способных к взаимозамещению. Исходя из этого В.И.Вернадский впоследствии предлагал в земной коре различать три "резко различных термодинамических области": I) кора выветривания - область низкой температуры и низкого давления, 2) область метаморфизации - область высокого давления и не очень высокой температуры и 3) глубокие слои литосферы - область магматизации - область высокой температуры и высокого давления[4]. Далее В.И.Вернадский приводит свои изоморфные ряды, одновременно указывая какая группа элементов из каждого ряда может считаться изоморфной в данной термодинамической области.

Для сравнения ниже мы приводим изоморфные ряды А.Е.Арцруни (табл.I) и В.И.Вернадского (табл.П). При сопоставлении

I И.И. Шафрановский. История кристаллографии в России, М.-Л., 1962, стр.305.

2,3 В.И.Вернадский. Парагенезис хим.эл...., стр.8I.

4 См. там же, стр.83.

этих рядов нетрудно заметить их сходство, а иногда частичное или даже полное совпадение.[I]

Таблица I

Изоморфные ряды А.Е.Арцруни[2]

I ряд- H,K,Rb,Cs,Am,Tl;Na,Li,Ag
II ряд- Be,Zn,Cd,Mg,Mn,Fe,Os,Ru,Ni,Pd,Co,Pt,Cu,Ca-Ca,Sz,Ba,Pb
III ряд- La, Ce, Di, Y, Er
IУ ряд- Al,Fe,Cr,Co,Mn,Jr,Rh,Ga,In(Ti)
У ряд- Cu, Hg,Pb,Ag,Au
УI ряд- Si,Ti,Ge,Zr,Sn,Pb,Th,Mo,Mn,U,Ru,Rh,Jr,Os,Pd,Pt,Te(?)
УII ряд- N, P, V, As, Sb, Bi
УIII ряд- Nb, Ta
IX ряд- S,Se,Cr,Mn,Mo,W; Te(?),As,Sb
X ряд- Fl,Cl,Br,J,Mn;Cy

Так, УIII ряд А.Е.Арцруни (Nb,Ta) соответствует XУII ряду В.И.Вернадского; X ряд (Fl,Cl,Br, J,Mn,Cy) -III(Br, J,Cl, F, OH) ; близки также УII ряд (N, P, V, As, Sb, Bi) с IУ (V, P, As, Sb?); I ряд (H,K,Rb,Cs,Am,Tl; Na,Li,Ag) сУI (NH_4,K,Na,Cs,Rb,Tl,Li,H) ; IУ ряд (Al,Fe,Cr,Co,Mn,Jr,Rh,Ga, In(Ti)) сI (Al,Fe,Cr,Mn,Ti,B(Y),(Ce),V) ; У ряд (Cu,Hg,Pb, Ag,Au) с X (Au,Ag,Hg,Cu,Pb,Tl) и т. д.

Изоморфные ряды А.Е.Арцруни послужили основой для рядов В.И.Вернадского, развившего и поднявшего на новую, более высокую ступень идею об изоморфизме. Тем ценнее его высказывание о труде А.Е.Арцруни "Физическая химия кристаллов"."Эта работа,- пишет акад. В.И.Вернадский,- является монументальным памятником совершенно исключительного владения печатным материалом; она сохранит надолго значение необходимой справоч-

---

I На сходство изоморфных рядов А.Е.Арцруни и В.И.Вернадского указывала С.Т.Тигранян. См.ее: Кристаллохимия XIXв. в освещении А.Е.Арцруни и Е.С.Федорова. Изв. АН СССР, серия "Наука о земле", I954.

2 См. A.Arzruni. Physikalische Chemie der Krystalle, Braunschweig, 1893, стр. 98-I20.

Изоморфные ряды В.И.Вернадского[I] Таблица 2

1. Al.Fe.Cr.Mn | Ti.B.[Y].[Ce].V.
   I
   II
   III
2. Ba. Ca. Sr. | Pb.
   I
3. Br.J.Cl. | F.OH.
   I
   II.III
4. V. P. As. Sb?
   I
5. B. Sb. As.
   II.III?
6. NH_4.K.Na.Cs.Rb. | Tl.Li.H.
   I
   II. III
7. W. Mo.
   I
8. Ge. Sn.
   I
9. Mg.Mn.Fe.Zn.Be? Cd.Cu.Ni.Co.
   I
   II. III
10. Au.Ag.Hg.Cu.Pb.Tl.
    I
    II.III
11. Pt.Fe.Pd.Ir.Rh.Cu.
    III
12. Os. Ru. Rh. Ir.
    III
13. Ca. Mg. | Mn.
    I ?
    II. III
14. O. F. OH.
    III ?
15. Co. Fe. Ni.
    I
    II
16. Si. Ti. Zr. Mn. Th?
    II. III
17. Nb | Ta.
18. S. Se. Te ?
    II. III

[I] В.И.Вернадский. Парагенезис хим. эл.,стр.84.

ной книги для всякого работника в этой области благодаря тщательной критике чрезвычайно полно собранного материала".[1] Оценка эта, данная почти семь с половиной десятилетий тому назад, поддерживается учеными-современниками. "Книга эта до сих пор является очень ценным справочным изданием по вопросам химической кристаллографии"[2], - пишет проф. И.И.Шафрановский.

А.Е.Арцруни приложил особенно много усилий для развития идей региональной, теоретической и экспериментальной минералогии. Именно развитие этих идей в многочисленных трудах дает основание причислить А.Е.Арцруни к числу создателей геохимической науки.

Широк и разнообразен по своему диапазону характер минералогических исследований А.Е.Арцруни.

Среди этих работ достойное место занимают исследования, посвященные нефриту и изумруду, которые представляют не только минералогический, но и историко-культурный и этнографический интерес. Так, о нефрите, используемом в Европе, как "модный камень" в области производства орудия и в приборах, - археологами утверждалось, что в древние времена, благодаря широким торговым отношениям, он из далекого среднеазиатского месторождения Кашгара распространился по всему миру. На основе детальных минералогических исследований А.Е.Арцруни доказал, что нефрит по своему происхождению из Европы. Аналогичное исследование посвящено изумрудам, найденным в степях близ Александрии в Египте. Историки допускали, что в результате сложных торговых связей этот камень был привезен из Урала, однако исследования А.Е.Арцруни привели к заключению, что они имеют местное происхождение (из Джебел Сабар и Джебел Сакето).

Эту работу академик А.Е.Ферсман охарактеризовал так: "Только углубленные исследования методами минералогической науки смогут разгадать исторические пути прошлого так, как ученый минералог Армении Арцруни разгадал историю изумруда

---

1 В.И.Вернадский. Андрей Еремеевич Арцруни, стр.122.

2 И.И.Шафрановский. История кристаллографии в России, М.-Л., 1962, стр.304.

Многоуважаемому
Сергею Федоровичу
Глинке
от А. Арцруни

PHYSIKALISCHE CHEMIE

DER

KRYSTALLE.

VON

ANDREAS ARZRUNÍ.

MIT ACHT EINGEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.

BRAUNSCHWEIG.
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1893.

Титульный лист труда "Физическая химия кристаллов"

Нубийской пустыни".[1]

Большое значение имели также работы А.Е.Арцруни в области экспериментальной минералогии: он выполнил ряд наблюдений, касающихся искусственного получения минералов, как, например, искусственного касситерита[2], сенармонтита, валентинита, куприта и др.

Весьма важны работы А.Е.Арцруни в области региональной минералогии. А.Е.Арцруни много сил и энергии было отдано исследованию полезных ископаемых Кавказа, Урала, Европы, Египта, Южной Америки и др. регионов мира.

Работы по Уралу связали А.Е.Арцруни с двумя другими крупнейшими геологами, занимавшимися исследованиями этого региона - Ф.Н.Чернышовым и А.П.Карпинским. С именем А.Е.Арцруни связаны минералогические исследования важнейших рудных районов Урала. Он открыл ряд новых минералов, описал минералы хромитовых жил Сысертского района, изучил в минералогическом отношении прииски Южного Урала.

На Урале им исследованы редчайшие розовые топазы, изумруды, эвклазы, хромтурмалины.

А.Е.Арцруни была написана книга "Минеральные копи Урала", которая служила путеводителем для участников УП сессии Международного геологического конгресса, посетивших Урал, а он стал одним из руководителей экскурсии по Уралу. Следует сказать, что А.Е.Арцруни являлся участником всех предыдущих сессий Международных геологических Конгрессов.

А.Е.Арцруни проводил также интересные наблюдения по сопоставлению минералов Урала с минералами из месторождений других стран, как например, изумрудов Урала и Александрии.

Исследовательская работа А.Е.Арцруни на Кавказе началась с 70-х годов XIX в. В 1873-1875 гг. он возглавил экспедицию в северной части Армении - в пределах территории Туманянского (Алавердского), Степанаванского, Кироваканского и Иджеванского районов. Обследование началось с Дилижанского района, где

---

1 А.Е.Ферсман. Из истории культуры камня в России. М., 1946, стр.18-19.

2 A.Arzruni, Künstlerisher Kassiterit."Ztsch.f.Krystallogr"., Bd. XXV, 1895.

были изучены медные руды и минеральные источники. Уже тогда А.Е.Арцруни предсказывал будущее неизвестного с.Дилижан, как прекрасного лечеоного курорта. Им в р-не Джалал-оглы (ныне Степанаван) было открыто и изучено месторождение свинцовых руд.

А.Е.Арцруни проводились подробные исследования также в бассейне оз.Севан. Он обратил внимание на необходимость применения в качестве строительных материалов норадузской туфолавы и цовагюхских туфов. Однако, наиболее важные научные результаты имела комплексная экспедиция, работавшая в 1892 г., задачей которой было выявление полезных ископаемых Армении, изучение Араратской долины и детальное обследование г.Арарат.

Особенно интересны исследования А.Е.Арцруни на склонах Арарата и в его кратере. Он описал форму сомы этого потухшего вулкана, характер слагающих пород, строение кратера. А.Е.Арцруни объяснил также явление мерцаний обсидианов, являющихся следствием параллельного расположения бесчисленных пустот, обнаруживаемых лишь при помощи микроскопа.

Лишь глубокие исследования и наблюдательность с аналитическим талантом могли привести к правильным (следовательно - ценным) выводам, которые он сделал относительно Армении. Он возражал против теории Гумбольдта и Абиха ("Платон дорог, но истина дороже") о том, будто вулканы Армении имеют вертикальное расположение (Абих сам отказался от своей концепции). Возразил против мнения, будто колебания уровня озера Ван зависят от климата, объясняя это явление геологическими факторами. Понадобилось полвека для подтверждения последнего.

А.Е.Арцруни был одним из первых исследователей золотоносных месторождений Кавказа и Закавказья, им еще в 1884 г. было дано также обоснование развития на Кавказе оловянной и бронзовой культур, опирающееся на исторический материал об использовании олова на Кавказе и на законы зародившейся тогда новой науки - геохимии. Советские геологи, работающие в районах, указанных А.Е.Арцруни, действительно обнаружили признаки олова как в коренных породах, так и в россыпях.

А.Е.Арцруни описал также мраморы Агверанского месторождения. А близ с.Чатах - медные руды, содержащие серебро. Им был изучен также Базовдальский хребет и его медно-железные руды,

целебные железистые и углекислые источники, а также впервые произведена снегомерная съемка высот Безобдальского и Гегамского (Агмаганского) хребтов. В своих статьях о кавказской промышленности, написанных на основании произведенных исследований, А.Е.Арцруни нарисовал картину будущего развития химической и горной промышленности в Грузии, Армении и Азербайджане.

Результаты его исследований по другим месторождениям Кавказа изложены в серии статей под заглавием "Руды Кавказа".

В 90-е годы прошлого столетия, несмотря на расшатанное здоровье, А.Е.Арцруни принимал участие в ряде трудных и ответственных экспедиций. В 1894 г. он совершил восхождение на г.Арарат и впервые спустился в кратер этого потухшего вулкана, а в 1895 г. изучал золотоносные прииски в Британской Гвиане. Золотоносные отложения Южной Америки он сравнивал с аналогичными образованиями Южного Урала и Кавказа, в частности, Армении. Результаты этих работ были изданы в Тифлисе и Берлине на армянском и немецком языках.

x x
x

За три дня до смерти с хладнокровием он пишет одному из друзей, что "врачи гарантируют ему два года жизни". И дальше, как ни в чем не бывало, делится со своими планами. Их у него много... Невольно вспоминается изречение Спинозы: "Свободный человек меньше всего думает о смерти".

Кто-нибудь другой под страхом надвигающейся смерти потерял бы всякую способность к работе.

Трудиться... Только трудом можно бороться со смертью и даже побороть ее.

Г.Г.Кулиев

О МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ ИДЕИ АТОМИЗМА

Наиболее важные направления современной физики характеризует в некотором отношении настойчивый поиск средств постижения внутреннего строения элементарных частиц. По сути дела вопрос о структуре микрообъектов решается главным образом в плоскости проблем современного атомизма. Это находит свое выражение в попытках построения концепции "очередного атома". Не подлежит сомнению, что реализация указанной программы предусматривает в первую очередь выяснение критериев атомистического стиля мышления. Не случайно кризис главных признаков атомистического типа умозрения (представления о неделимости, элементарности, стабильности) на современном этапе воспринимается многими исследователями в качестве важной гносеологической проблемы физического познания. В решении данной проблемы заметное место занимает изучение хода развития атомистической традиции. Такой анализ позволяет выявить определенные закономерности функционирования идеи атома в структуре познания и специфические черты формирования атомистической ситуации.

На любом уровне познания проблема атомизма обнаруживает вместе с новым содержанием естественную потребность возвращения к своим первоначальным формам. Однако, такое возвращение каждый раз формируется на совершенно новой конкретно-научной основе. Преемственность моментов атомистической традиции проступает и в поиске "очередного атома". Современная атомистика включает ретроспективное исследование в сферу своей проблематики в связи с диалектическим противоречием критериев атомистического подхода и принципа неисчерпаемости материального объекта, утверждающий относительный смысл представ-

лений об элементарности и неделимости.

В понятийном аппарате современной науки, как известно, уже не "работает" натурфилософское понятие атома. Констатация относительного смысла представлений об элементарности, неделимости находится в полном согласии с диалектическим положением о многообразии качественно различных уровней организации форм движения материи. Но диалектическое положение о неисчерпаемости свойств и отношений "атома" отнюдь не ведет к отказу от идеи неделимости, а скорее всего организует на каждом уровне познания научный поиск "очередного атома". Обнаружение нового уровня строения исследуемого объекта означает лишь начальную фазу постижения его сущности, в то время как построение адекватной картины объекта связано с открытием новых форм неделимости. Вот почему гораздо важно обращать внимание на теоретико-познавательное содержание идеи неделимости, которая имеет непреходящее эвристическое значение.

Впервые атомистическая ситуация в структуре познания была намечена в раннегреческой философии в основном усилиями элеатов. Занятые поиском правил достоверного познания реальности, элеаты подвергают конструктивному пересмотру само мышление. Разработанные в элеатизме правила рационального, непротиворечивого мышления выдвигают на первый план проблему атомизма. Объектом истинной науки объявляется неизменное, неделимое, однородное бытие. Инвариантному аспекту реальности противопоставляется иллюзорный мир изменчивых и неоднородных сущностей. В дальнейшем греческие атомисты показывают, что удовлетворительное описание многообразия изменчивых форм реальности возможно в терминах атома. Концепция атома в этом плане производит "снятие" противоречий элейского бытия путем трансформации понятия неделимое в фундаментальный принцип научного познания. В учении Левкиппа-Демокрита картина мира представляется всевозможными вариациями миниатюрных форм неделимого бытия элеатов.

Все предикаты бытия согласно учению элеатов органически связаны. Так, например, неделимость бытия предполагает уже и неизменность, однородность последнего. Любой из этих предикатов обосновывается прочими и потеря хотя бы одного из признаков бытия исключается логикой мышления. Неделимость бытия, в

частности, оправдывается его однородностью (Парменид) и неизменностью (Мелисс). Элеаты оспаривают возможность познания объектов чувственно воспринимаемой реальности на том основании, что они видоизменяются и структурны. Исключение "делимых" объектов из сферы рассмотрения оправдывает основную идею элеатизма: истинно то, что не содержит противоречия. Какие противоречия ожидают мышление при анализе таких объектов, стремится выявить Зенон. В аргументе против множественности (структурности) сущего он показывает, что допущение этого приводит к парадоксу: если деление "структурных" объектов кончается на "атомах", то наблюдается кризис масштабности тел (и пылинка, и гора суть конгломерат множества подобных атомов), а в противном случае деление уничтожает объект (бытие переходит в небытие). В данном случае Зенон руководствуется соображениями логической несовместимости противоречивых аспектов проблемы структуры. Здесь в ясной форме проводится мысль, что в самой постановке вопроса о структуре объекта содержится "диалог" атомизма и континуализма.

Как видно, у элеатов неделимость бытия выступает всего лишь в качестве необходимого логического звена доказательства абсурдности представлений о движении и структурности, в то время как атомисты придают этому понятию статут принципа научного исследования. Учение Левкиппа-Демокрита как раз отталкивается от признания факта изменчивости и структурной сложности объектов реальности и основанием этого, полагали они, является атомистичность мира. Видоизменение и сложность строения "видимых" тел указывают, по мнению атомистов, не на иллюзорность последних, а на сложную "игру" атомов, составляющих истинную сущность реальных объектов. Сущность идеи атома заключена в том, что именно через эту неделимую сущность вещей становится возможным постижение реальности. В этой своей функции концепция атома выступает и как средство изучения многообразия форм изменчивости, и как стиль теоретического мышления. Данное содержание атомизма имеет непреходящее познавательное значение, которое конкретизируется развитием естествознания.

В античной философии была выявлена сформировавшая идею атома ситуация в структуре познания. Современное естествознание узаконило в специфической форме ритмичность функционирова-

ния рассмотренной выше ситуации, характер которой зависит от своеобразия исследуемого уровня материи. Объектом науки становится уже не абстрактное бытие, а конкретное состояние качественно различных форм движения материи, поэтому и концепция атома приобретает то или иное конкретное значение, обусловленное свойствами познаваемого на данном этапе уровня материи. В отличие от натурфилософского атома в современном естествознании плодотворно "работает" понятие уровней неделимости (элементарности), являющиеся "различными узловыми точками, которые обусловливают различные качественные формы существования всеобщей материи". (К.Маркс и Ф.Энгельс. Соч., т.20, стр. 608-609; т.3I, стр.258)

С современной точки зрения можно сказать, различия в уровнях бытия и предопределяют смысловые различия концепций атома. Уровни неделимости - это существенно новая черта современного атомизма. Указанная черта однако зачастую игнорируется, что нередко дает повод для неверных интерпретаций атомистической традиции. Игнорирование того, что любая концепция атома имеет специфическое, "генетическое место" в общей цепи данной традиции ведет к ошибочному истолкованию тех или иных особенностей проблемы атомизма. Например, обнаружение относительного смысла химического атома ни в коей мере не свидетельствует о крахе античного атомизма. Греческие мыслители не имели и представления о качественно различных уровнях бытия. В мышлении древних атом - абстрактная частица не менее абстрактного бытия, современное понимание атома - это реальная частица химического элемента. В плане семантическом греческий термин атом (неделимое бытие) нельзя соотносить без предварительных оговорок с тем его пониманием, которое принято современной наукой. Аналогии между различными моментами атомистической традиции, необходимые для более глубокого осмысления особенностей ее эволюции, допустимы лишь в том случае, если установлены определенные соответствия между основаниями концепций атома. Современная наука открывает и исследует не "атомы" Демокрита, но посредством последних осуществляет в некотором смысле процесс проникновения во все более глубокие области строения материи. Она в этом плане вовсе не стремится подтвердить или опровергнуть то или иное атомистическое учение, хотя

все типы атомизма и находят свое место в решении проблем современного атомизма. Физика, в частности, решает проблему структуры элементарных частиц не на основе логических аргументов атомистов прошлого, но, как стиль мышления, атомистическая традиция теми или иными исторически сложившимися особенностями продолжает оказывать определенное воздействие на ход ее развития в этом направлении.

Поиск "очередного атома" современная физика ведет, пожалуй, в традиционном атомистическом стиле. Примечательно, что атомистическую ситуацию в физике вызвали в общих чертах те же факторы, что и в раннегреческой философии. Потребность в этом поиске была вызвана установлением превращаемости элементарных частиц (новый тип видоизменяемости бытия) и экспериментальным подтверждением структурности нуклонов исследованиями Хофштадтера. Причем, обнаружение видоизменяемости микрообъектов было воспринято как свидетельство их структурности. И, как в античной науке, ведется настойчивый поиск нового типа стабильной материи (новой формы неделимого, элементарного и однородного бытия) для удовлетворительного объяснения изменчивости и структурности микрообъектов. Важно отметить, что на сегодняшний день природа "очередного атома" (модель кварков, фридмонных частиц и др.) не конкретизируется, т.е. еще не ставится вопрос о видоизменяемости и неоднородности последнего. Фундаментальная "частица" в прямом смысле полагается безусловно неделимой и неизменной. Это весьма полезная в эвристическом смысле абстрактная процедура и она, пожалуй, даже необходима. На современном этапе плодотворна констатация безоговорочной неделимости, неизменности фундаментальной частицы, поскольку главный вопрос - объяснение внутренней природы ныне известных микрообъектов. И нет сомнения, что прояснение этого вопроса связано с разработкой новых критериев атомистического подхода. Важно отметить, что в поиске "очередного атома" сохраняют свое значение отвлеченные идеи атомистов прошлого.

В.К.Чалоян

ПУТИ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ МЫСЛИ АНТИЧНОГО МИРА И В СРЕДНИЕ ВЕКА

В силу неравномерности развития производительных сил, а также из-за различий в интенсивности внутренних и внешних связей оказываются в неравном положении отдельные страны. История знает примеры, когда та или иная страна или группа стран на время обгоняла остальные страны, а затем отставала от них. Так было всегда, во все периоды истории. Разумеется, не все страны или народы могли в свое время играть одинаковую роль во всеобщей истории, в создании всеобщей культуры. А так как эти исторически сложившиеся условия - благоприятные или неблагоприятные - не носили постоянного характера, то и положение передовой или отсталой страны являлось изменчивым.

На историческую авансцену вступали то одни страны, то другие, то народы Востока, то народы Запада. Соответственно этому смещались также центры мировой культуры. Так, после Афин и других городов побережья Эгейского моря, приобретают главенствующее положение Александрия и города Сирийского побережья, вначале выступает Рим на Тибре, позднее Рим на Босфоре - Константинополь, а после того, как начался упадок Константинополя, этого золотого моста между Востоком и Западом, ведущее положение занимают города на Апеннинском полуострове.

Наука на Древнем Востоке в какой-то мере обобщала знания о явлениях природы, мира окружающих человека вещей, его социальном бытии. Это была первая стадия познания, возникшего на основе внешнего и непосредственного наблюдения. В мировоззрении человека Древнего Востока фантастически отражались взаимоотношения человека и окружающей естественной среды. Обожест-

вляя природу, они создавали мифы о богах - творцах всего сущего: и природы, и человека, и судеб людей, и их отношений.

Когда рабовладельческое общество вступило в новую фазу своего развития, воспринятое Элладой восточное представление о богах качественно изменилось. Теперь уже не шла речь о сотворении мира богами; более того, мир богов сам оказывался как бы продолжением мира людей. Боги в Элладе антропоморфические существа, божества в человеческом образе, это те же люди, только обладающие более совершенными физическими и духовными качествами. И если случалось, что боги допускали несправедливость, человек во имя человечности вступал в единоборство с жителями Олимпа, как об этом повествуется в мифе о Прометее.

Наука классической Эллады не только унаследовала от Древнего Востока представления о естественной среде, окружающей человека, но расширила и углубила их. Она поставила вопросы о происхождении и образовании вселенной, о строении космоса, об элементах материального мира. В результате ею была воссоздана картина природы в ее всеобщности, в ее вечном движении и развитии. На следующем этапе развития, наука классической Эллады пришла к познанию самого познающего субъекта, к определению его как объекта исследования.

Позднее историческая обстановка сложилась таким образом, что культура Эллады пришла на Востоке в соприкосновение с ирано-мидийской, халдейско-вавилонской, египетской и семитской культурами. В результате возникла качественно новая эллинистическая культура рабовладельческого общества, ознаменовавшая собой наступление нового периода в истории мировой науки.

Сущность и содержание науки эллинизма обусловливались смешением культур Запада и Востока, в результате которого возникла культура эллинистического Египта, эллинистической Сирии, Малой Азии и Эллады, обладавших наряду со свойственными каждой из них особенностями общностью форм бытия, социально-политической и культурной жизни. Специфические и универсальные черты в эллинистических странах породили соответствующее мировоззрение, обусловив многообразие форм общей науки эллинизма, воспринявшей достижения Эллады, т.е. достижения Запада.

Позднее аналогичные исторические условия сложились и в Римской империи, где была подготовлена почва для восприятия соответствующих идей из науки классической Эллады и эллинистических стран. Благодаря этому оказалось возможным осуществление связи научного мышления, шедших с Востока - из Эллады и эллинистического мира - на Запад, в Рим.

Итак, соответственно трем ступеням развития античной рабовладельческой формации - эллинской, эллинистической и римской следует рассмотреть линию развития научной мысли, идущую от Древнего Востока к Западу (Элладе), от Эллады к эллинизму (единому миру Эллады и Востока) и от эллинизма к Риму (Западу).

Античное рабовладельческое общество на огромной территории Римской империи благодаря внутреннему развитию и внешнему воздействию перерастало в феодальное общество. Однако становление нового общества в восточной и в западной частях империи совершалось не одновременно и в разных политических условиях. Так, когда племена вестготов под водительством Аларика I завоевали и опустошили Западную половину Римской империи, восточные территории великой державы остались нетронутыми. Восток еще долго сохранял прежний уровень своего общественного и культурного развития; более того, на базе эллинистического наследия выросла новая культура Востока, соответствовавшая новому феодальному способу производства и ставшая позднее одним из главных источников, питавших культуру возрождающегося Запада. Это произошло тогда, когда Запад спустя много веков благодаря исторически сложившимся социально-экономическим условиям оказался подготовленным к восприятию материальной и духовной культуры Востока, к переходу на новый этап в развитии всеобщей культуры.

Говоря об источниках культуры Запада, нельзя умолчать также о римской культуре. Культура Рима была похоронена под обломками рабовладельческого общества, но позднее, когда народы Запада пробудились от средневековой спячки, в силу исторической необходимости она стала одним из источников культуры Западного мира.

Тем временем на Востоке положение вещей изменилось. Из

отдаленных мест Центральной Азии пришли орды турок-османов, которые, как "хищные звери, бросившиеся на умиравшие культуры Византии и Халифата, уничтожали, грабили, разрушали, умерщвляли все, что только могло подвергнуться уничтожению, умерщвлению, разрушению" (Л. Мезников). В результате турецкого нашествия народы Востока значительно отстали в своем развитии от народов Запада. Центр всеобщей культуры переместился с Востока на Запад.

Различные районы Востока, точнее Ближнего Востока, включенные в общую систему феодальных отношений, отличались в средние века своими социально-экономическими особенностями, уровнем своей материальной и духовной культуры.

Помимо этого, отдельные культурные традиции народов Востока имели и свои национальные особенности. Наконец, отдельные части Востока отличались по религиозным признакам: феодальный Восток представлял как христианский, так и мусульманский мир. И все же страны и народы Востока в какой-то мере объединили и общие черты.

Итак, наука должна различать страны и народы, включенные в сферу политического господства арабского халифата в южной части Ближнего Востока и на южном побережье Средиземного моря, и страны и народы, находившиеся в сфере византийско-кавказского культурного мира на Востоке. При этом под византийской цивилизацией нужно понимать не только творчество одних лишь византийцев, но и творчество других народов, вошедших в сферу этой цивилизации. То же самое можно сказать относительно ирано-арабской цивилизации, в создании которой участвовали не только иранские народы и арабы.

На Востоке период начала становления Византийской империи до ее окончательного образования при императоре Юстиниане (527-565) можно считать периодом, когда эллинистическая цивилизация уступила место цивилизации Византийской. Как раз примерно со второй половины УІ в. начинает складываться оригинальная византийская культура, оформление которой завершается при исаврийских императорах (УШ-IX вв.). Период же армянской (македонской) династии (IX-X вв.) является периодом расцвета как могущества империи, так и ее культуры. В самом начале ХШ в. четвертым походом крестоносцев был нанесен страшный удар Византии и византийской культуре. Однако, несмотря на походы

крестоносцев с Запада и нашествия диких турецких полчищ с Востока, византийская культура в XIУ-XУ вв. пережила новый этап развития.

Поскольку в мировоззрении господствовала догматика христианской религии, то соответственно этому складывалось отношение людей к природе, обществу и самому человеку. Религиозный образ мышления доминировал во всех формах общественного сознания, препятствуя адекватному отражению в сознании людей закономерностей бытия, свойств или сущности явлений реальной действительности, искажая картину природы, обезличивая человека.

Самобытная культура Византии являлась связующим звеном между культурами Востока и Запада. Такие эллинизированные страны как Египет, Сирия, Малая Азия, очень много дали культуре Константинополя; культура Александрии, Эдессы, Пергама также служила источником формирования культуры Византии. Что касается античной греческой культуры, то она в Византии никогда не угасала, составляя всегда важнейший элемент образованности представителей высшего общества. Меценаты в Византии, кесари Вард (IX в.) и Константин Багрянородный (X в.), основанная ими высшая школа в Константинополе, во главе которой стоял византийский армянин математик Лев Мудрый, возрождали эллинский и эллинистический духовный мир. В Византии усердно изучали древнегреческую культуру, философию, труды по истории, мифологию, собирали древние рукописи.

Факт, что материальная и духовная культура Византии и стран Ближнего Востока до XIУ в. по уровню развития превосходила современную ей западную культуру. Так обстояло дело с философией, с естественнонаучной и общественно-политической мыслью, с историографией, искусством и художественной литературой. Вот почему Запад, который находился в самом тесном экономическом, политическом и культурном общении со странами Востока, стремился воспринять высокую культуру Востока - Византии. В итальянские города доставлялось большое количество рукописей и книг философского, теологического, художественного, естественнонаучного и историографического содержания эллинских, эллинистических и византийских авторов, в том числе сочинения Платона, Аристотеля, Диогена Лаэртского, Плутарха, Со-

фокла, Эсхила, Геродота, Фукидида, Птолемея и, конечно, Гомера. Многие из этих сочинений были переведены на латинский язык, благодаря чему они стали достоянием широких кругов деятелей западной культуры. Если Равенна стала средоточием византийского искусства, то Платоновская Академия во Флоренции, основанная в 1459 г. Козимо Медичи, стала центром изучения греческой античности. Запад унаследовал достижения Византии в области естествознания и математики, философии и логики.

Другой путь истории научной мысли в средние века является, как было сказано, развитие ирано-арабской цивилизации.

В течение первой половины УП в. происходило объединение арабских племен, вслед за которым последовала невероятно быстрая их экспансия на север Африки, на обширные территории Ирана, Средней Азии и Закавказья. На Западе арабские владения простирались по африканскому побережью Средиземного моря вплоть до Пиренейского полуострова, завоевание большей части которого было завершено в середине второго десятилетия УШ в. Последствием такого рода экспансии, естественно, должно было быть самое интенсивное общение стран и народов, взаимодействие их культур.

Культура арабов питалась преимущественно сирийско-греческими и персидскими источниками. Когда на Ближнем Востоке появились арабы-завоеватели, в их руках оказались важнейшие очаги иранской и египетско-сирийской эллинистической культуры - школы, с их учеными, музеями, библиотеками. Случилось так, как не раз бывало в истории: завоеватели стали учиться у завоеванных. Арабы усваивали через персов, сирийцев и греков интеллектуальное наследие Востока и обогащали его.

Арабы и неарабы, писавшие на арабском языке, восприняли эллинскую и эллинистическую науку главным образом через сирийцев. Сирийцы переводили на арабский язык неоплатоников, частично Платона, но больше всего Аристотеля. Но переводили не только труды по философии; на арабском языке появились сочинения таких классиков античной науки, как Гиппократ, Гален, Евклид, Архимед, Птолемей и др.

В средние века культура народов ирано-арабского мира пережила два периода развития - восточный и западный. Первый охватывает УШ-XI вв. и знаменуется творческим расцветом иранских

народов, Месопотамии, Сирии и Египта. Центрами культуры тогда являлись Самарканд, Багдад, Басра, Каир, Дамаск и некоторые другие города. Второй период охватывает XI-XII вв. Центры культуры перемещаются в Кордову, Севилью, Толедо и другие города на Пиренейском полуострове.

Ирано-арабский мир на Востоке передал по наследству свою культуру западноарабскому миру на Пиренейском полуострове. Своим новым расцветом эта культура была обязана не только мусульманам, но также христианам и евреям, писавшим на общем для всех арабском языке. Деятели науки из различных стран мусульманского Востока стекались в Андалузию, где они находили лучшие условия для творческой работы. В одной только Кордовской библиотеке насчитывалось около полмиллиона томов, привезенных из различных концов тогдашнего цивилизованного мира.

Культура Востока оказывала свое воздействие на культуру западных стран различными путями. Арабы общались с народами Запада и на военно-политической, и на торгово-экономической, и на культурно-идеологической почве. На Востоке арабы столкнулись с представителями западного мира во время крестовых походов; они общались с ними также в Сицилии, в итальянских городах и особенно интенсивно на Пиренейском полуострове. Появились латинские переводы сочинений по математике, астрономии, географии, медицине, философии. Еще в XII в. был переведен на латинский язык "Канон медицины" Абу-Али Ибн-Сины. На многие языки Запада переводили с арабского Птолемея, Евклида, Галена, Гиппократа, Аристотеля, Порфирия и многих других мыслителей. Следует отметить особую роль евреев. Научные и философские памятники, написанные или сохранившиеся на арабском языке, перешли в Западную Европу в значительной своей части благодаря деятельности испанских евреев - переводчиков.

Небезинтересно отметить, что в средние века книги распространялись очень быстро. Произведение, созданное на Пиренеях или в других странах Запада, вскоре становилось достоянием восточных ученых; книга, написанная в Багдаде или в Каире, также скоро распространялась на Западе: ее читали и в Андалузии, и в Италии, и в Париже, и в городах Прованса. Знаменательно, что сочинение Фомы Аквинского "Summa theologiae " еще в первой

четверти XIУ в. было переведено в Армении на армянский язык. Труд "Алгебра и уравнения" среднеазиатца Мухаммеда аль-Хорезми стал известен на Западе в латинском переводе уже в XП веке.

В период реконкисты, когда началось вытеснение арабов с Пиренейского полуострова "христианами", когда под их ударами науки в мусульманском мире переживали глубокий упадок, уничтожались научные рукописи (в одной только Гренаде "христианами" было сожжено более 80 тысяч книг), страны Запада находились еще на очень низком уровне развития.

Но отставание Запада кончается. Новые социально-экономические отношения, географические открытия меняют положение вещей. На Западе создаются необходимые исторические предпосылки для возникновения большой науки, а тесные экономические, политические и культурные связи с народами Востока благоприятствуют обогащению Запада во всех областях. Центры всеобщей культуры переместились с Востока на Запад, с Пиренейского полуострова, из Кордовы, Гренады, Толедо, во Францию, в Шартр, а затем в Париж . Большую роль в развитии науки играли и такие центры западноевропейской культуры, как Оксфорд в Англии, Кельн в Германии и Падуа в Италии.

А.Н.БОГОЛЮБОВ

МЕХАНИКА СРЕДНЕВЕКОВОГО ЗАКАВКАЗЬЯ
(К постановке проблемы)

Механика является одной из древнейших отраслей знания. В ней тесно переплетаются и взаимодействуют между собою познавание природы, овладевание природой при помощи орудий и количественная оценка соответствующих явлений. Вследствие этого представляется правильным в историческом исследовании механики изучать лишь письменную, "теоретическую" механику, полностью игнорируя "практическую" механику, запечатленную в памятниках материальной культуры. Как наука механика возникает относительно поздно, в УI-У веках до н.э. К IУ-Ш вв. относятся первые письменные памятники практической механики, главным образом, относящейся к построению машин и гидравлике. Механика прикладная возникает в ХУП веке; многие ее направления пережили период своего становления лишь в XIX в.

Параллельно процессу развития "научной" механики идет процесс развития "практической" механики, результатом которого явилось небольшое число письменных источников или упоминаний и значительное количество объектов материальной культуры. Эти два процесса иногда сближаются, но лишь с ХУП--ХУШ вв., когда начали создаваться прикладные направления механики, "практическая" механика теряет смысл своего существования и постепенно поглощается прикладной механикой.

Таким образом, начало механики следует искать в эпоху нижнего палеолита, когда человек овладел рычагом, наклонной плоскостью, клином, некоторыми орудиями охоты и обороны и научился выполнять некоторые "механические" операции. Со временем количество знаний в области механики растет, они

передаются от поколения к поколению. Эта "практическая" механика древнего человека была заложена в луке со стрелами, в праще, в бумеранге, в обелисках и пирамидах, в ручных зернотерках и водяных мельницах, в гончарных кругах и ткацких станках, в военных машинах, а позже - в конструкциях куполов и сводов.

При изучении механики рабовладельческого и феодального общества особое внимание следует обратить на памятники и предметы материальной культуры народов Закавказья, так как благодаря своему количеству и хорошей сохранности, они могут помочь найти ответ на многие недоуменные вопросы древней и средневековой истории механики.

По-видимому, с античным Закавказьем связаны два важнейших изобретения, оказавших большое влияние на развитие общества. В середине второго тысячелетия до н.э. в горах Урарту начали разрабатывать железо; спустя тысячу с лишком лет на горных речках Закавказья начали использовать энергию воды: появились первые в истории человечества машины - водяные мельницы.

Уровень познаний в области практической механики возрастает к первым векам нашей эры. Как можно судить по результатам археологических исследований, народы Закавказья к этому времени обладали уже довольно обширными познаниями в области статики, строительной механики, гидравлики, владели многими технологическими операциями обработки материалов. Связи с Сирией, Египтом и государствами Месопотамии, а позже, с Римом и Византией с одной стороны и Иранскими государственными образованиями с другой, - поставили армянские и грузинские земли в благоприятное положение в смысле овладения культурными достижениями этих стран. Однако, это положение срединных земель между двумя борющимися империями определило и трагическую сторону истории Грузии и Армении. Это высокое развитие культуры и постоянная опасность потерять все, в значительной степени определили характерные особенности и закавказской науки, и закавказской механической техники.

После принятия христианства (301 г.) в Армении начина-

ет развиваться культовое строительство. Сперва культовые здания в Армении (как, впрочем, и на всем ближнем Востоке) представляли из себя базилики; однако, уже в У столетии появляются купольные храмы. Интересно, что и в Армении, и в Грузии тип купола резко отличается от того, который был развит строителями Византии и ее Малоазиатских провинций. Не говоря уже о художественных особенностях такого типа купола, особенно хорошо вписывающегося в горную местность, следует отметить большую сейсмостойкость подобных конструкций. В частности, в Армении был разработан интересный вариант соединения купольных устоев с продольными стенами здания, учитывающий сейсмические условия страны.

В Грузии особого развития достигло строительство крепостей и оборонных сооружений. Крепости строились с учетом рельефа местности. Интересно, что архитекторы раннефеодального общества очень осторожно подходили к использованию материала: повышенная прочность оборонных сооружений достигалась не только утолщением стены, но и изменением ее формы по высоте. Сохранившиеся древнейшие грузинские храмы и иные сооружения доказывают не только полную самостоятельность строителей и высокое чувство красоты, которым они обладали, но и большие познания в механике. Насколько можно судить по результатам поверхностного осмотра зданий, строители не применяли чрезмерно больших коэффициентов прочности. Характерны разработанные грузинскими строителями подковообразные арочные проемы, интересны различные решения связи купола с поддерживающими его стенами. Так, в храме Джвари (590-604 гг.) переход от центрального квадрата к барабану был осуществлен при помощи трех ярусов тромпов (переход от квадрата к восьмиугольнику, шестнадцатиугольнику и кругу).

При постройке оборонительных сооружений зачастую устраивались потайные ходы и сложные системы водоснабжения: были найдены оригинальные гидравлические решения, учитывающие и профиль местности, и конструкцию сооружения.

Представляется, что купола Закавказских храмов являются развитием формы армянского национального жилища; развитие перекрытия явилось результатом поисков большей прочности

и устойчивости сооружения. По-видимому, ошибки в решении конструкции Звартноца явились одной из причин гибели этого храма.

К оригинальным решениям перекрытия пришли и грузинские строители. Так, в храме в Цроми (30-е годы УП в.) купол опирается на свободно стоящие столбы, помещенные в центре здания: стены освобождены от дополнительной нагрузки. Позже, в УШ-IX вв. применяется способ передачи нагрузки от барабана к подкупольному квадрату через паруса. Интересные с точки зрения механики решения были найдены строителями собора Баграта в Кутаиси и Свети-Цховели в Мцхети.

Любопытным примером инженерного решения является технически совершенный мост в Ани, построенный, вероятно, в конце X столетия. Мост этот - однопролетный, перекрытый аркой длиной около 30 м представляет собой не только единственное в своем роде инженерное сооружение, но и является доказательством значительных познаний архитектора в строительной механике.

Между 989 и I00I гг. архитектор Трдат построил в Ани собор, в котором использовал традиционные формы трехнефной купольной базилики. При этом он с большим мастерством распределил вес купола между колоннами и стенами здания. Около того же времени Трдат восстановил купол святой Софии в Константинополе, рухнувший во время землетрясения. Этот купол был сооружен в 537 г. известными механиками и строителями Исидором Милетским и Анфимием Тралльским; диаметр его основания равен 3I,4 м.

Собор в Ани интересен еще и тем, что он представляет собой первое здание совершенно нового типа. Существует мнение, что идея готики была заимствована французскими мастерами в Армении. Не касаясь сущности этой гипотезы отметим лишь, что строитель собора, предвосхитил решения мастеров французской готики: все конструкции собора работают на сжатие.

Мы не будем разбирать здесь вопроса о развитии в Грузии и Армении "теоретической механики". Обе страны находились в оживленных культурных связях с Византией, поэтому

знакомство с произведениями Аристотеля, Архимеда Герона Александрийского, Филона Византийского и других, - несомненно. Развитие школ и возникновение академий относится в Закавказье к X-XI вв. Развитие философии влечет за собой и повышение интереса к общим вопросам космологии и мироздания. Задумываются и над понятием движения. Так, Иоанн Ерзынкаци утверждал, что весь мир, вся совокупность тел - находятся в постоянном движении. Движение он понимал в самом общем смысле, не только как механическое движение, но и как изменение вообще. Грузинский философ XП в. Иоанн Перици определял геометрические понятия при помощи движения.

В X-XI вв. развиваются связи грузин и армян с Киевской Русью: начинается интенсивный обмен знаниями и умениями, в частности, в области строительного искусства.

Монгольское нашествие, а затем постоянные разорения Закавказья со стороны мощных соседей почти полностью прекратили развитие культуры в Закавказье на два или три столетия. В 1473 г. Армения прекратила свое существование в качестве самостоятельного государства. Грузия, разбитая на ряд маломощных царств и княжеств, не имела возможности и сил проводить крупные строительные и инженерные работы. Однако, культурное наследие не исчезло, а послужило основанием для дальнейшего развития, войдя, в качестве интегральной части, в общий фонд мировой культуры.

Л.И.Довлатова, Г.З.Кулиева

ПАРАДОКС "АРИСТОТЕЛЕВА КОЛЕСА" У КУТБЭДДИНА ШИРАЗИ

Так называемый парадокс "Аристотелева колеса" изложен в "Механических проблемах" псевдо-Аристотеля. "Механические проблемы" - самое раннее из дошедших до нас античных сочинений, содержащих вопросы только механики, в основном, принцип рычага и описание ряда механизмов. Это сочинение написано в Ш веке до н.э. в эллинистическом Египте и долгое время приписывалось Аристотелю (384-322 до н.э.).

В разделе 25 "Механических проблем" [I] излагается парадокс, который возникает при исследовании движения качения окружности по прямой.

Суть парадокса сводится к следующему. Пусть два колеса скреплены и имеют общий центр. Если большее колесо, катясь без скольжения, перемещает малое колесо, то длина пути, проходимого за один оборот обоими колесами, одинакова и равна развертке окружности большего колеса; если же катится малое колесо и перемещает скрепленное с ним большое, то за один оборот оба колеса проходят опять одинаковые пути, но равные длине окружности малого колеса. Представлялся необъяснимым тот факт, что два колеса различных радиусов за один оборот проходят одинаковые по длине отрезки, ведь, казалось бы, что это невозможно. Тем не менее, если провести из общего центра вертикальный радиус к прямой и отметить на этом радиусе точки А и В соответственно на окружностях большого и малого колеса, то через один оборот окружность большого колеса вновь коснется прямой в точке А и на том же радиусе ОА будет располагаться точка В, хотя длина окружности, описываемой точ-

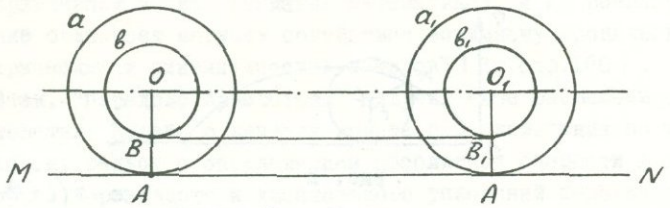


Рис. I

кой В, меньше длины окружности, описываемой точкой А (рис.I).

В каждый момент движения происходит касание в точке между катящейся окружностью и прямой. Таким образом, между точками окружности и прямой устанавливается взаимно однозначное соответствие: каждой точке окружности соответствует единственная точка отрезка и для каждой точки отрезка можно найти соответствующую точку окружности.

Так как оба жестко скрепленных между собой колеса за один оборот проходят одинаковые пути, то отсюда следует парадоксальный вывод о том, что длина малой окружности равна длине большой окружности, то есть круги различных радиусов имеют окружности одинаковой длины, а между тем античным авторам было хорошо известно, что длины окружностей пропорциональны их радиусам. В этом и заключается парадокс Аристотеля.

Парадокс Аристотеля оставался не истолкованным вплоть до XУП века и имел многочисленные попытки разъяснения. В течение многих столетий этот парадокс использовали в своих спорах о континууме и неделимых как сторонники, так и противники дискретной концепции пространства, времени и движения.

Сторонников дискретно-финитистских представлений, считавших, что линия слагается из конечного числа неделимых точек, парадокс Аристотеля заводил в безысходный тупик, в частности, приводил к выводу о том, что длины двух концентрических окружностей равны.

Если же принять, что число неделимых точек бесконечно, то рассуждения увязали в неясностях и спорах, связанных с понятием "бесконечного" и его толкованиями.

Парадокс Аристотеля вызывал непреходящий интерес к себе у широкого круга ученых - философов, математиков, механиков.

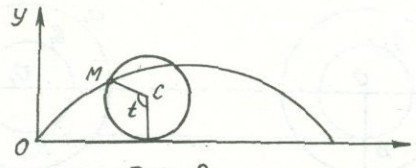


Рис. 2

Параметрические уравнения циклоиды: $x = r(t - \frac{a}{r}\sin t)$, $y = r(1 - \frac{a}{r}\cos t)$

где r - радиус круга;
a - расстояние точки М до центра круга;
t - угол поворота.

История его изучения закончилась открытием циклоиды и исследованием ее свойств.

Как известно, циклоида - это плоская кривая, которую описывает фиксированная точка круга, катящегося без скольжения по неподвижной прямой (рис.2).

История открытия циклоиды выяснена не полностью. Считается, что эта линия впервые встречается в "Шести книгах введения в математику" (Париж, 1507) французского философа Шарля де-Бувелля. Название "циклоида" принадлежит Галилею, который исследовал эту кривую, не получив, однако, заметных результатов. Известно, что Марен Мерсени (1588-1648), руководитель частного кружка ученых-естествоиспытателей в Париже познакомил молодого Роберваля (1602-1675) в 1628 году с популярной в кругу французских математиков задачей о "Парадоксе Аристотеля". Роберваль признал, что пока не может найти ее решения, но уже в 1634 г. дал решение этой задачи. Назвал Роберваль циклоиду иначе, чем Галилей, а именно "трохоидой" (греч. τροχος - колесо). Название "трохоида" Роберваль применил с 1658 года; а до этого, как и другие французские математики, называл ее "рулеттой". Роберваль принадлежит нахождение площади циклоиды (результат Роберваля подтвердили Декарт и Ферма в 1638 году), французскому архитектору Рену - ее спрямление в 1658 г. Циклоидой занимались многие выдающиеся ученые, в том числе Паскаль (1623-1662) и Гюйгенс (1629-1695).

Н.Бурбаки отмечают, что "циклоида и логарифмическая спи-

раль привлекают к себе внимание математиков, и их ревностное изучение оказывает могучее содействие взаимному проникновению геометрических и кинематических методов" [2, стр.180].

Итак, "парадокс Аристотеля" получил свое разрешение в XVII столетии. Задача о качении колеса без скольжения по прямолинейному рельсу с определением абсолютной скорости в любой его точке, нормального и касательного ускорений содержится во всех учебниках по теоретической механике как традиционный пример задачи на сложное движение; спрямление циклоиды, проведение касательной и построение нормалей стало простым упражнением с появлением аппарата математического анализа.

Теперь "парадокс Аристотелева колеса" принадлежит историкам науки - историкам математики, механики, философии.

Известный философ и теолог из Багдада аль-Газали (1059-1111) в своем сочинении "Стремления философов" утверждает, следуя Аристотелю, что непрерывное не может состоять из неделимых частей, и в качестве аргумента против "неделимых" использует вариант парадокса Аристотеля. Аль-Газали говорит, что движение жерновов показывает, что точка на периферии круга должна двигаться быстрее, чем точка внутри круга, описывающая при вращении окружность меньшего радиуса. Следовательно, если наружная точка передвинется на одно неделимое, внутреняя точка должна передвинуться на величину, меньшую неделимого, то есть неделимое должно разделиться [3, стр.88].

На Востоке качение окружности по прямой исследовал ряд ученых, в том числе Ибн-Хайсам (965-1039) и основатель Марагинской обсерватории Насираддин Туси (1201-1274), который рассматривал качение, как способ спрямления кривой, в своих комментариях к сочинению Архимеда "О шаре и цилиндре" [4, стр.9]. Видимо, этот вопрос еще ранее изучал Ибн-Хайсам, на неназванное сочинение которого ссылается Кутбэддин Ширази [5, л.3].

Махмуд ибн Мас'уд Кутбэддин Ширази (1236-1311), крупный ученый средневекового Востока, также дает свое толкование вопросу качения окружности по прямой и пытается разрешить таящиеся в нем противоречия.

Кутбэддин родился в Ширазе (Иран), много путешествовал, некоторое время работал в Марагинской обсерватории, где изу-

чал астрономию, математику и философию у Насирэддина Туси; после многолетних путешествий поселяется вблизи Табриза, где остается при дворе монгольских ханов до самой смерти.

Свои соображения о качении окружности по прямой Кутбэддин Ширази излагает в "Трактате о движении качения и об отношении между плоским и кривым" [5]. Рукописи этого сочинения имеются в Готе [Гос.библиотека II58/I8] и в Стамбуле [Ени Джами Т 22I/2]. Готскую рукопись трактата частично исследовал Э.Видеман [6]. Стамбульская рукопись, по-видимому более полная, содержит листы I - 25об., написана на арабском языке почерком насх, время окончания переписки датируется 744 г. хиджры (I343/44 г. н.э.).

Первую половину этой рукописи перевел и изучал Э.Григорьян [7]. Его перевод и исследования охватывают лл. I-I8об. рукописи.

Интересующая нас проблема качения окружности по прямой содержится в нерассмотренной части стамбульской рукописи [лл.20-25об.].

Об этой проблеме Ширази пишет следующим образом[I]: "Предположим, что круг AB с центром в E касается прямой линии в точке A. Соединим [точки] E и A прямой, которая будет перпендикулярна AM. Проведем из центра E круг JC, меньший, чем круг B. Отметим на EA точку C, из C проведем прямую CN, параллельную AD. Пусть круг AB катится по [прямой] AM так, что AM остается касательной к кругу. Вместе с ним движется круг JC, Я говорю, что оба круга движутся по равным линиям AD и CH (рис.3).

Далее Ширази обосновывает это утверждение: доказывает, что фигура ACHD есть параллелограмм, затем доказывает, что это - прямоугольник и что точка H есть точка касания круга JF с прямой CN. Если за один оборот большого круга точка A займет положение D, то точка C - положение H.

Ширази говорит, что "при движении качения круги движутся по прямой линии, которая равна той прямой, по которой движется центр" [л.2I, строка 8] и доказывает это.

Затем Кутбэддин изучает качение окружности по окружнос-

I Перевод наш.

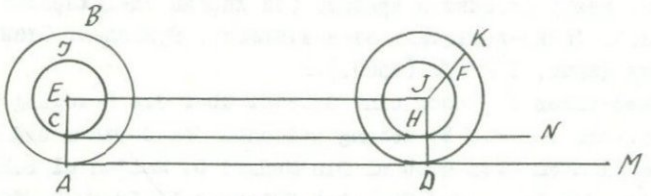


Рис. 3

ти, кругового конуса по плоскости, кругового цилиндра по плоскости и окончательно подводит итоги своим исследованиям в следующих словах: "Я говорю, что болезнь (недоразумение - Л.Д., Г.К.) во всем этом кроется в том, что движение качения состоит из двух несвязанных друг с другом движений. Одно движение - это движение центра по прямой или кривой, а другое - вращение круга вокруг своего центра" [л.23об.] .

Выражение "несвязанные друг с другом движения" можно понять только как независимые движения.

Как мы видим, это утверждение Ширази совершенно верно с кинематической точки зрения: катящееся без скольжения колесо совершает сложное движение, которое складывается из поступательного движения колеса вместе с осью O (переносного движения) и вращения колеса вокруг оси O (относительного движения).

После этого утверждения в рукописи следует неполностью разобранный нами текст, который заключается выводом о том, что длины окружностей, проведенных внутри круга из его центра не равны длине отрезка, проходимого кругом при качении [л.24] .

Литература

I. Aristoteles. Mechanica, Opera omnia graece et latine, T. IV, Paris, 1857.

2. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. М., 1963.

3. Зубов В.П. Развитие атомистических представлений до начала XIX века. М., 1965.

4. Насирэддин Туси. Тахрир китаб ал-кура ва-л-устувана ли-Аршимидис. Хайдарабад, 1940.

5. Кутбэддин Ширази. Трактат о движении качения и об отноше-

нии между плоским и кривым. (Фи харака ад-дахараджа ва-нисба байна-л-мустави ва-н-мунхани). Рукопись, Стамбул, Ени Джами, Т 221/2 (араб.).

6. Wiedermann E. Über eine Schrift über die Bewegung des Rollens und die Beziehung zwischen dem Geraden und dem Gekrümmten von Qutb al Din Mahmud b. Mas'ud al Schirazi, Sitz.der Phys.-Med.Sozietat,Erlangen,Bd.58-59,S.219-224.
7. Григорьян Э.С. Теория параллельных линий и инфинитезимальные методы у математиков средневекового Азербайджана (X-XIУ вв). Кандидатская диссертация, Азерб.Педагогический Институт им. В.И.Ленина, Баку, 1970.

Н.М.Меркулова

УЧЕНЫЕ-МЕХАНИКИ КАК ИСТОРИКИ НАУКИ

При историко-научном анализе, при построении картины развития той или иной области знания важное значение имеет изучение работ ученых как в специальной области, так и в области истории науки. Можно привести ряд примеров, когда ученый занимается не только специальными исследованиями, но и различными вопросами истории естествознания.

С расширением исследований, с развитием науки интерес к ее истории возрастает, расширяется круг ученых, занимающихся историко-научными проблемами. Так, например, если в механике XVII века исследования по ее истории появлялись эпизодически и как правило входили в историю физики, а иногда и математики, то в конце XIX века история механики выделяется в самостоятельный раздел и вклад в ее развитие вносит все большее и большее число ученых-механиков. Если в XIX веке мы можем назвать лишь несколько имен - Д.К.Бобылев, Н.Е.Жуковский, А.Н.Крылов, А.Ляв, А.Сен-Венан, Э.Мах, И.Тодхантер, то в XX веке этот список значительно расширяется: продолжают свои историко-научные исследования Н.Е.Жуковский, А.Н.Крылов, появляются работы С.И.Вавилова, Н.И.Мусхелишвили, Л.С.Лейбензона, А.Ю.Ишлинского, С.А.Христиановича, И.И.Артоболевского, А.А. Космодемьянского, П.Дюэма, С.П.Тимошенко, К.Труселла и других ученых-механиков.

Работы ученых-механиков по истории науки требуют глубокого и широкого изучения.

В докладе дан краткий обзор ряда работ Н.Е.Жуковского по истории механики и мы рассматриваем его как первый шаг в освещении роли ученых-механиков в истории науки.

До настоящего времени творчество Н.Е.Жуковского рассматривалось только в области специальных дисциплин: общая механика, аэродинамика, гидродинамика, гидравлика, теория механизмов и т.д. Однако имеется большой цикл работ Жуковского, где он выступает как историк науки.

Жуковский жил в эпоху формирования новых направлений, в эпоху критического пересмотра тех или иных традиционных представлений в механике, эпоху, охватывающую последнюю треть XIX - начало XX века. Этот период в истории механики еще ждет своего исследователя, и работы Жуковского как по истории, так и по предистории механики этого периода явятся важным источником при изучении развития механической мысли.

Историко-научные работы Жуковского можно разбить на три группы: к первой группе относятся исследования, связанные с анализом развития той или иной области механики, ко второй - история механики в различных учреждениях, к третьей - изучение творчества ученых.

Как известно, первая опубликованная работа Жуковского относится к гидродинамике и посвящена кинематике жидкого тела [I] . Уже в ней Жуковский выступает как историк науки. Он рассматривает исследования, примерно, за 50 лет (I827-I874), проведенные в различных странах такими крупными учеными, как Г.Гельмгольц (I858), Г.Кирхгоф (I874), А.Коши (I827), В.Томсон (I867) и другими.

Именно историко-научный анализ, данный Жуковским, позволил ему утверждать, что "та высокая степень ясности, которая была внесена в область динамики твердого тела геометрическими исследованиями движения неизменяемой системы, заставляет ожидать значительного успеха гидродинамики от сближения ее с кинематикой изменяемой системы" [I, стр.5] . Речь идет о роли геометрического метода в механике, о значении геометрического истолкования в механике, т.е. ставится м е т о д о л о г и ч е с к и й вопрос, имеющий существенное значение для развития отдельных механических дисциплин и механики в целом. Придавая большое значение этому вопросу, Жуковский выбирает его темой своего сообщения [2] на заседании, посвященном 25-летию Московского математического общества.

Два направления в механике - геометрическое и аналитическое, выделенные Жуковским, позволяют ему широкими мазками начертать картину развития механики в XVII-XIX веках, которую он дал во введении к лекциям по гидродинамике, опубликованным в 1887 г. [3]. Цель введения разъяснить роль гидродинамики, которая до этого "изгонялась из курсов теоретической механики" [3, стр.321]. Он полностью решает эту задачу и заканчивает очерк развития гидродинамики выводом, что гидродинамика является "одной из блестящих глав механики" [3, стр.321] и она должна занять видное место в курсах теоретической механики.

Таким образом, историко-научный анализ в руках Жуковского стал методом доказательства необходимости введения в преподавание новой дисциплины - гидродинамики. Впервые тогда же Жуковский прочитал курс гидродинамики в Московском университете.

Очерк развития гидродинамики имеет значение и как самостоятельное историко-научное исследование: здесь Жуковский вводит периодизацию по векам - XVI и XVII века, что соответствует истинному развитию механики. XIX век он рассматривает как отдельный период, и анализу этого сложного периода Жуковский уделит особое внимание.

Предметом исторической реконструкции, обобщений, проводившихся на различных стадиях развития, были проблемы аэродинамики, которые, как известно, занимают в научном наследии Жуковского особое место. В своей речи "О воздухоплавании" [4] в 1898 г. он рисует яркую картину развития научной и технической мысли в области авиации, в области полета на аппаратах тяжелее воздуха, за которыми Жуковский видит будущее в освоении воздушного океана. Это было особенно важно, так как в XIX веке надо еще было доказывать возможность полета на летательных машинах тяжелее воздуха. То, что предсказывал Жуковский, стало возможным в значительной мере, благодаря его основополагающим работам по аэродинамике. Уже имея славу создателя теории крыла и винта, создателя основ аэродинамики, Жуковский выступает в 1913 г. с докладом "Новые научные завоевания в теории сопротивления жидкостей" [5], где он

подводит итог развития воздухоплавания за 7 лет (1906-1913).

И, наконец, "Теоретические основы воздухоплавания" [6], лекции, читанные Жуковским в Московском техническом училище в 1911-12 гг., тогда же изданные отдельными выпусками, являются вместе с тем, и историей исследований в области воздухоплавания и авиации в XIX - начале XX веков, как в России, так и в других странах.

В годы, когда механика не была более уделом только академий наук, и ею стали заниматься в университетах, а затем и технических вузах, особенно важно для историков науки знать, как развивались механика и ее преподавание в учебных заведениях. Прекрасным источником таких сведений является речь Жуковского "Механика в Московском университете за последнее пятидесятилетие" [7], произнесенная в Политехническом музее на торжественном заседании 16 января 1911 года, посвященном сорокалетнему юбилею научной деятельности Жуковского. Это - одна из немногих работ, относящихся ко в т о р о й группе историко-научных исследований ученого.

В т р е т ь е й группе работ Жуковский рассматривает труды крупнейших ученых XIX века - М.В.Остроградского, Г.Гельмгольца, С.В.Ковалевской, А.Ю.Давидова, Ф.А.Слудского, Д.И.Менделеева, Н.А.Умова, В.Г.Имшенецкого, В.Я.Цингера. Он посвящает большую работу Ньютону как основателю теоретической механики [9]. Научные труды ученого Жуковский рассматривает в связи с общим развитием механики и это методологически правильный подход. Так, говоря об Остроградском [8], он указывает, что развитие аналитической механики в XIX веке имеет три фазы: широкое обобщение вопросов и их аналитическое исследование; разрешение частных задач механики и их геометрическое толкование; расширение методов исследования и их критика [8, стр.222]. Периодизация, предложенная Жуковским, имеет принципиальное значение и она должна стать предметом специального исследования. При этом одной из задач, очевидно, будет полное раскрытие и определение четких хронологических рамок, выделенных Жуковским этапов.

Попытаемся оценить историко-научный подход Жуковского.

Жуковский является представителем той части отечествен-

ного естествознания, которая в своих трудах исходила из материалистического воззрения на природу. Понимание науки и ее развития у Жуковского материалистическое. Жуковский прослеживает внутреннюю логику развития тех или иных идей, методов, принципов, рассматривает влияние эксперимента, математических достижений, физических представлений, наглядных геометрических способов исследования, запросов практики. Однако, он ничего не говорит о социальных факторах.

В истории механики Жуковский не ограничивается хронологическим аспектом, эмпирико-описательным подходом, а дает анализ исследований, устанавливает периодизацию, выявляет направления развития механики. Обладая острым историческим чутьем, Жуковский совершенно правильно отметил узловые моменты в истории механики, выделив как период XУП и XУШ века, а в развитии аналитической механики XIX века наметил три этапа. Историко-научный анализ служит Жуковскому средством доказательства правильности направлений развития механики, необходимости постановки новых проблем.

Все это позволяет заключить, что историко-научные работы Жуковского имеют большое значение для современной истории механики и их изучение является насущной задачей.

Литература

I. Жуковский Н.Е. Кинематика жидкого тела. Собр.соч.,т.П, ГИТТЛ, М.-Л.,I949, стр.5-I42.
2. Жуковский Н.Е. О значении геометрического истолкования в теоретической механике. Собр.соч., т.УП, ГИТТЛ, М.-Л., I950, стр.9-I5.
3. Жуковский Н.Е. Лекции по гидродинамике. Собр.соч., т.П, стр.3I6-488.
4. Жуковский Н.Е. О воздухоплавании. Собр.соч., т.УП, стр.I6-3I.
5. Жуковский Н.Е. Новые научные завоевания в теории сопротивления жидкостей. Собр.соч., т.УП, стр.66-78.
6. Жуковский Н.Е. Теоретические основы воздухоплавания. Собр. соч., т.УI, ГИТТЛ, М.-Л., I950.

7. Жуковский Н.Е. Механика в Московском университете за последнее пятидесятилетие. Собр.соч., т.УП, стр.57-65.
8. Жуковский Н.Е. М.В.Остроградский. Собр.соч., т.УП, стр.200-222.
9. Жуковский Н.Е. Ньютон как основатель теоретической механики. Собр.соч., т.УП, стр.83-93.
10. Жуковский Н.Е. Работы Гельмгольца по механике. Собр.соч., т.УП,стр.132-149.
11. Жуковский Н.Е. О работах Д.И.Менделеева по сопротивлению жидкостей и воздухоплаванию. Собр.соч., т.УП, стр.250-257.

Л.Н.Нуриева

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИДЕИ n-МЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА В XIX ВЕКЕ

Идея n-мерного пространства высказывалась некоторыми крупнейшими математиками еще до XIX века.

Выдающийся немецкий математик XVI века Михаэль Штифель (1487-1567) в своей обработке "Алгебры" (Coss) Христофа Рудольфа, в 1553 году сопоставляет с геометрическими прогрессиями арифметики "истинные геометрические прогрессии в собственном смысле слова", в которых первой воображается точка как начало линии, второй приводится линия (длинная или короткая), третьей строится плоская квадратная фигура, называемая по мере проведенной линии по длине и ширине, четвертым следует куб, для которого проведенная линия является кубическим корнем или мерой по всем трем его измерениям: длине, ширине и толщине, а дальше, "геометрическая прогрессия не переходит к другим большим измерениям". Далее Штифель предлагает продолжить эту "прогрессию", чтобы "геометрические прогрессии шли бы дальше и дальше без всякой цели и конца, куб полагался бы за телесную точку, за которой полагали бы телесную линию, за ней - телесную поверхность, а за ней полагали бы куб, за которым шли бы дальше, как сейчас указано, не останавливаясь" ([1], лл.9-9 об.). Под "телесными линиями" и "телесными поверхностями" Штифель понимал результат движения трехмерного куба в одном или двух направлениях, перпендикулярных трехмерному пространству.

В XVIII веке знаменитый французский математик и механик Жан Лерон Даламбер (1717-1783) в статье "Размерность" (Dimension) говорит,"что можно было бы рассматривать время как

четвертое измерение, так что произведение времени на объем было бы некоторым образом произведением четырех измерений; эта идея... имеет некоторые достоинства, во всяком случае достоинство новизны" ([2] , стр.1010).

Однако, эти мысли до XIX века не находили развития, поскольку идеи многомерного пространства в то время еще не находили применения.

Необходимость расширения понятия пространства на пространство более чем трех измерений возникает только в первой половине XIX века в связи с развитием теории квадратичных форм и функций многих переменных. Одной из первых работ, относящихся к теории n переменных, был "Мемуар об исчислении вариаций кратных интегралов" замечательного русского математика Михаила Васильевича Остроградского (1801-1861), написанный в 1834 г. и опубликованный в 1835 г. в "Записках Петербургской Академии наук". Здесь Остроградский обобщил найденное им раньше правило преобразования тройного интеграла по области на двойной интеграл по поверхности этой области и доказал аналогичное правило для преобразования n-кратного интеграла в $(n-1)$-кратный. В том же 1835 г. появляется работа выдающегося немецкого математика Карла Густава Якоба Якоби (1804-1851) "О преобразовании двух произвольных однородных функций второго порядка линейными подстановками в две другие, содержащие только квадраты переменных, с различными теоремами о преобразовании и вычислении кратных интегралов" [3] , в которой производится одновременное приведение двух квадратичных форм n переменных к каноническому виду и вычисляются n-кратные определенные интегралы. Из этих интегралов особенно важен для нас интеграл, равный объему поверхности сферы в n-мерном евклидовом пространстве. Якоби вычислил, что этот объем равен соответственно при четном и нечетном n

$$S_n = \frac{2^{\frac{n}{2}} \pi^{\frac{n}{2}}}{(n-2)!!} r^{n-1}, \qquad S_n = \frac{2^{\frac{n+1}{2}} \pi^{\frac{n-1}{2}}}{(n-2)!!} r^{n-1}$$

Явное введение многомерной геометрии мы встречаем впервые в 1843 г. в работе английского алгебраиста и геометра Артура Кели (1821-1895) "Главы аналитической геометрии n измерений". Кели определяет точку n-мерного пространства с по-

мощью n координат $x_1, x_2, \dots, x_n$, причем расстояние ρ между точками с координатами x_i и y_i определяется соотношением

$$\rho^2 = \sum_i (x_i - y_i)^2$$

Он истолковывает уравнения первой и второй степени между координатами

$$\sum_i a_i x_i + b = 0$$

и

$$\sum_i \sum_j a_{ij} x_i x_j + 2\sum_i b_i x_i + c = 0$$

как уравнения плоскостей и поверхностей второго порядка и находит некоторые свойства этих поверхностей.

В 1844 г. появляется книга немецкого геометра Германа Грассмана (1809-1877) "Линейное учение о протяжении, новая ветвь математики", содержащая, наряду с трудами Гамильтона, одно из первых изложений векторного исчисления, и в то же время здесь имелось систематическое изложение n-мерной геометрии, так как число линейно независимых векторов здесь равно произвольному натуральному числу n. Под "линейным протяжением" Грассман понимал не только прямые и двумерные плоскости, но и плоскости любой размерности. Грассман определял "линейное протяжение m ступеней", как совокупность линейных комбинаций m линейно независимых векторов. "Ясно, - писал он, - что система второй ступени соответствует плоскости и плоскость можно мыслить образованной таким образом, что все точки прямой линии движутся в новом в ней не содержащемся направлении (или в противоположном ему). ... То же имеет место и для всего бесконечного пространства как системы третьей ступени, если точки плоскости двигать по новому, не лежащему в этой плоскости направлению (или по противоположному), дальше геометрия не идет, но абстрактная наука не знает границ" ([4], стр.53). Как видно, Грассман, в отличие от Кели, относил к геометрии только геометрию трехмерного пространства, плоскости и прямой, а то, что мы называем геометрией многомерных пространств, называл не геометрией, а "учением о линейном протяжении".

Выражаю глубокую благодарность проф. Н.Я.Виленкину и проф. Б.А.Розенфельду за оказанное внимание к работе.

Литература

1. Stifel M. Die Coss Christoffs Rudolffs mit schönem Exampeln der Coss gebersert und sehr gemehrt, Königsperg in Preussen, 1553.
2. D'Alembert J.le R., Dimension, In: Encyclopédie on dictionnaire raisonné des Sciences, des arts et des mitiers, Paris, T.IV, 1764, pp. 1009-1010.
3. Jacobi C.G. Gesammelte Werke, Bd. III, Berlin, 1884, p. 191-268.
4. Grassmann H. Gesammelte mathematische und physische Werke, Bd. I, Th. I, Leipzig, 1894.

Г.Б.ПЕТРОСЯН

МЕРЫ ДЛИНЫ В ДРЕВНЕАРМЯНСКИХ ИСТОЧНИКАХ И ИХ НОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Точное определение мер и весов, научная интерпретация таблиц мер длины различных периодов истории наряду с другими факторами являются важным ключом решения многих вопросов экономической жизни народов, науки, в особенности географии и астрономии.

В последние годы в периодической печати и в отдельных трудах стали предметом обсуждения вопросы авторства, времени создания и содержания армянской географии "Ашхарацуйц". Историко-филологические исследования различных авторов в прошлом и в настоящее время приводят к различным выводам. Армянская география "Ашхарацуйц", будучи связана с математическими вычислениями, заинтересовала нас с точки зрения математической науки. Академик Я.Манандян уделил значительное место в своих трудах вопросам исследования мер и весов и руководствовался полученными результатами в своих исторических исследованиях.

В 1930 году вышла в свет его книга "Меры и веса в древних армянских источниках" на армянском языке. В 1933 году проф. Венского университета Ганс Мжик в трех номерах журнала " Հանդես ամսօրյա " ("Андес амсорья") на немецком языке напечатал статью под заглавием " Erdmessung.Grad.Meile und Stadion nach den altarmenischen Quellen".

В 1934 году Я.Манандян на армянском и немецком языках издал работу" Das Eratostenische Stadion und persische aspares " (Стадия Эратосфена и персидский аспарез).

В 1950 г. в "Вестнике древней истории" № 2 была опубликована на русском языке новая работа Я.Манандяна под заглавием "О градусных измерениях меридиана и земной поверхности

по древнеармянским источникам". Я.Манандян и Г.Мжик по ряду вопросов, связанных с метрологией Востока, придерживаются различных точек зрения.

Несмотря на то, что метрологии было уделено достаточное внимание, ряд проблем до настоящего времени окончательно не выяснен. Для разрешения общих метрологических вопросов, связанных с Востоком, на основании обобщения армянских метрологических материалов необходимо восстановить подлинный текст этих источников путем научного исследования их содержания.

Настоящее сообщение посвящено этой задаче. В нашей интерпретации таблицы мер длины вытекают из математических соотношений между мерами длины, которые содержатся в армянских источниках. Прежде чем перейти к конкретному рассмотрению этих вопросов приведем основные армянские источники, содержащие меры длины:

1. Метрологическая таблица краткой редакции "Географии".
2. Метрологическая таблица пространной редакции "Географии".
3. Метрологический трактат "О движении солнца и вычислении мер".
4. Метрологическая таблица Анонима в рукописи Парижской национальной библиотеки № II4.
5. Метрологический отрывок из "Списка календаря" Анании Ширакаци.
6. Метрологическое пояснение в "Толковании календаря Андреаса".
7. Армянский "Итинерарий".

Меры длины в первых двух таблицах

Общее сходство таблиц мер длины между дошедшими до нас двумя редакциями армянской географии - очевидно, однако между ними есть и определенное различие. Для облегчения сравнения приведем данные двух первых таблиц:

КРАТКАЯ РЕДАКЦИЯ "ГЕОГРАФИИ"

Градус..... 500 аспарезов
Аспарез по воздуху.. I00 шагов

Шаг.....	6 ступней
Ступня.....	I6 пальцев
Миля.....	I аспарез
Аспарез же аспарезов..	I43 шага
миля.....	7 аспарезов
Миля по земле.....	I000 шагов
Парсах (Парасанга)....	3 мили
Градус.....	500 аспарезов= $= 71\frac{3}{7}$ мили

ПРОСТРАННАЯ РЕДАКЦИЯ "ГЕОГРАФИИ"

Градус.....	500 аспарезов
Аспарез по воздуху....	I07 шагов
Шаг.....	6 ступней
Ступня.....	I6 пальцев
Аспарез.....	643 ступни, меньше на единицу
Персидский аспарез....	I44 шага
Миля по земле.....	I000 шагов
Парсах.....	3 мили
Градус.....	500 аспарезов = $= 7I\frac{3}{7}$ мили

Так, например, в двух таблицах отмечается, что миля равна 7 аспарезам (стадиям) и в то же время указывается, что миля равна I000 шагам, откуда вытекает, что персидский аспарез или аспарез же аспарезов равен $\frac{I000}{7} = I42\frac{6}{7}$. Во второй таблице указывается I44, а в первой I43. Округляя число $I42\frac{6}{7}$ получим I43, а число I44 получилось вследствие ошибки писца. Не трудно заметить, что $\bar{q}$ (г) = 3 превратилось в $\bar{\eta}$(д)=4.

Возьмем другое математическое соотношение: во второй таблице отмечается, что аспарез равен I07 шагам, шаг равен 6 локтям. Одновременно добавлено, что аспарез равен 643 и меньше на единицу. I07.6=642; почему же написано 643 и добавлено "меньше на единицу"? Это значит, что величина аспареза

(по воздуху) в шагах написана округленно. Точное соотношение должно быть 107 $\frac{1}{7}$. 6 = 642 $\frac{6}{7}$. Писец не углубился в точные математические соотношения, написал 643 и добавил "меньше на единицу".

В первой таблице аспарез равен 100 шагам, а миля равна одному аспарезу. Эти два числа явно ошибочны. Я.Манандян без всяких оснований вместо единицы взял число 10, а число 100 могло получиться от $\overline{\text{𒁹}}$ (107). Если вместо $\overline{\text{𒁹}}$ написать $\overline{\text{𒁹}}$, то есть горизонтальную линию укоротить, получится 100.

МЕРЫ ДЛИНЫ В ТРЕТЬЕЙ ТАБЛИЦЕ

Аспарез по воздуху..... 107 шагов
Шаг..... 6 ступней
Ступня..... 16 пальцев
Миля..... 7 аспарезов
Персидский аспарез..... 143 шага
Миля по земле..... 100 шагов
Парсах..... 3 мили
Градус по воздуху..... 500 аспарезов

Как видно, в этой таблице значения мер длины совпадают с мерами длины первых двух таблиц.

МЕРЫ ДЛИНЫ В IУ И У ТАБЛИЦАХ

Если оставить в стороне меры времени и другие подробности и обратить внимание на основные меры длины, то можно увидеть, что в этих двух таблицах даны одинаковые меры длины.

Градус..... 500 аспарезов
Оборот солнца..... 500 аспарезов
Аспарез равен нетадзигу
(расстояние полета стрелы) 150 шагов
Шаг..... 6 ступней
Ступня..... 16 пальцев
Миля..... 7 аспарезов

Сравнение показывает, что в первых трех таблицах аспа-

рез равен 143 шагам (точнее 142 $\frac{6}{7}$), миля равна 1000 шагам, а в IУ и У таблицах аспарез = 150 шагам, миля = 1050 шагам.

В Ш, IУ и У таблицах указывается метод определения числа оборотов солнца в зависимости от количества часов дня. Число оборотов солнца не выводится из математических сотношений мер длины, что указывает на внесение его в текст в последующем.

МЕРЫ ДЛИНЫ В УI ТАБЛИЦЕ

Длина земного меридиана.....	180000 аспарезов
Градус.....	500 аспарезов
Аспарез.....	300 локтей
Аспарез.....	170 шагов
Шаг.....	6 ступней
Ступня.....	16 пальцев
Миля.....	7 аспарезов
Персидский аспарез.....	143 шага
Миля.....	7 аспарезов
Парсах.....	3 мили

Сопоставление данных этой таблицы с другими таблицами обнаруживает следующее: 107 шагов в этой таблице превратились в 170, что является явной ошибкой.

Таким образом, исследование таблиц мер длины, находящихся в этих источниках, приводит к следующим выводам.

Градус заключает в себе 500 (700) аспарезов (стадий), аспарез по воздуху равен 100$\frac{1}{7}$ шагам, аспарез по земле равен 142 $\frac{6}{7}$ и 150 шагам. Миля равна 7 аспарезам. Миля равна 1000 и 1050 шагам, шаг равен 6 ступням, ступня 16 пальцам.

В своих монографиях, посвященных мерам длины, академик Я.Манандян исходил из неправильно взятых им чисел: вместо 142 $\frac{6}{7}$ шагов - 144, вместо 107 $\frac{1}{7}$ - 100 и 170, вместо 7 аспарезов - 10.

Меры длины, примененные в армянских источниках, правильно отражают греческую традицию, подтверждают точность количества аспарезов, полученных Эратосфеном, Посидонием и Птолемеем, для длины земного меридиана. Сказанное вытекает

из следующих уравнений:

$$252000 \times 107\frac{1}{7} = 180000 \times 150$$

$$240000 \times 107\frac{1}{7} = 180000 \times 142\frac{6}{7}$$

где числа 252000, 240000, 180000 указывают на количество аспарезов длины земного меридиана у Эратосфена, Посидония и Птолемея.

Литература

1. Манандян Я. Меры и веса в древних армянских источниках (на армянском языке), Ереван, 1930.
2. Ганс Мжик. Erdmessung. Grad. Meile und Stadion nach den altarmenischen Quel. 1933, Вена см. "Андес амсорья" («Հանդես ամսօրյա»)
3. Манандян Я. Das Eratostenische Stadion und persische asparas (Стадия Эратосфена и персидский аспарез), Ереван, 1934.
4. Манандян Я. О градусных измерениях меридиана и земной поверхности по древнеармянским источникам. См. Вестник древней истории. 1950, № 2, Москва.
5. Манандян Я. О торговле и городах Армении в связи с мировой торговлей древних времен. Ереван, 1954.
6. Петросян Г.Б. Меры длины в древнеармянских источниках и их новая интерпретация; (на армянском языке), см. Историко-филологический журнал. Ереван, 1970, № 3.

М.М.Степанян

АРМЯНСКИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ УЧЕБНИКИ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX ВЕКА

Большие сдвиги, происходящие в социально-политической жизни армянского народа как Восточной, так и Западной Армении 60-х годов XIX столетия придали вопросам народного образования широкий общественный характер. Несмотря на препятствия, чинимые царским и турецким правительствами, передовые деятели математического просвещения - Галфаян, Каджуни, Микаелян, Позачян, Поячян, Акопян, Арутюн Тулян (известный под именем Мосье-Паскаль), Хорен Синанян (преподаватель высшей математики и астрономии Римского университета), Тер-Степанов (профессор Петербургского университета), Абисогом Оганисян (выпускник Страсбургского университета, доктор физико-математических наук), Симонян (выпускник физико-математического факультета Петербургского университета), Мандинян и многие другие вели борьбу за улучшение постановки преподавания математики в армянских школах и переработку армянской учебной литературы. Методические дискуссии, развернувшиеся в это время и отражавшие основные направления в практическом преподавании математики, достигли своего апогея к концу XIX-го века и привели к требованию глубокой реформы математического образования.

Анализ истории армянского математического учебника позволяет констатировать, что его становление, развитие и совершенствование проходило под влиянием следующих факторов:

I. Общественно-экономических условий жизни армянского народа и исторических судеб армянских школ.
2. Творческой разработки и обобщения тех научно-методических

идей, которые выработала армянская школа.

3. Критического освоения, применительно к условиям и нуждам армянской школы, научно-методических идей как русских, так и европейских ученых и педагогов.
4. Уровня развития математики, методики его преподавания, а также успехами педагогики и психологии.

Таким образом, развитие методических идей в преподавании математики шло в соответствии с условиями и нуждами среднего образования, в соответствии с требованиями жизни, новейшими достижениями математической науки, педагогики и психологии. Все это естественно отражалось на характере, содержании и структуре армянского учебника по математике, который, как показывают наши исследования, эволюционировал следующим образом.

I. Все большее стремление приблизить изучаемый материал к потребностям жизни. Это проявлялось в решении различных практических задач на количественные и пространственные соотношения, в увязке теоретического материала с трудовыми процессами, иллюстрациях к учебникам, акцентировании внимания на достижения культуры и т.д. Очевидно, такое изложение материала помогало выработать у учащихся материалистическое мировоззрение.

2. Повышение идейного уровня изложения фактического материала, материалистического обоснования основных понятий и идей курса математики. Это касается, в частности, вопросов происхождения основных математических понятий, дедуктивного построения геометрической системы, идей непрерывности и предела, а также и ряда других вопросов.

3. Учета возрастных особенностей детей, согласно новейшим данным педагогики и психологии. Все это потребовало отбора учебного материала в соответствии с требованиями методики и дидактики обучения. Отсюда и проблема создания пропедевтических курсов для младших классов, группировка теорем, мотивировка их доказательств, усиление наглядности, вопросы терминологии, объема, стиля и языка учебника, его внешнего оформления и др.

Из печатных арифметических учебников и задачников, напи-

санных армянскими авторами во второй половине XIX-го века, нам известно около 50. Были переведены также учебники Карбантиэ, Массе Жана с французского яз., Генчеляна, Груббе (с немец. яз.), Евтушевского и Гольденберга (с рус.яз.) и т.д.

На основании исследования армянской учебной литературы по арифметике можно сказать, что в создании ее существовало три направления.

Первое - догматическое направление, заключалось в том, что в учебнике излагались правила выполнения действий и решения задач без каких бы то ни было обоснований. Такое построение учебника придавало школьной науке чисто утилитарный характер. Представителями этого направления были С.Агамалянц, Х.Сурмелян, Минас Гаспарянц и др.

Второе направление ставило своей целью развитие мышления учащихся на основе изложения курса по так называемому математическому способу, требующему аксиоматичного изучения науки. Чрезмерное увлечение этим направлением, выразившееся в расчленении материала на множество аксиом, теорем, примечаний, привело к формализму, схоластике.

Из армянских авторов к нему частично примкнули Галфаян, Тюркерян, Микаелян и другие, которым, однако, удалось приблизить свой курс к практическим задачам жизни, избежать схоластики и педантизма.

Третье направление характеризуется стремлением уйти от догматизма и педантизма учебников первых двух направлений. Представителями его были Тер-Акопян, Позачян, Симонян, Акопян, Вардзелян, Ерэнкян и другие.

Алгебра, как учебный предмет, вводится в восточноармянскую школу, начиная с 60-х годов. В начале второй половины XIX-го века она преподавалась только в Нерсисянской епархиальной семинарии в Тбилиси. В конце века - преподавалась уже во всех епархиальных семинариях, а также духовных училищах, которые давали среднее образование. Программа преподавания алгебры соответствовала программам русских реальных училищ, а также гимназий.

В западноармянской школе алгебра стала преподаваться несколько раньше - в связи с тем, что эти школы давали и спе-

циальное образование. Программа соответствовала программам французских и немецких реальных школ и лицеев того времени.

Из печатных учебников алгебры, написанных армянскими авторами до конца XIX-го века, нам известно - восемь: два из них (Тертеряна и Папикяна) вышли в свет в Венеции, один (Тер-Гукасяна и Мурадяна) - в Тбилиси, а остальные - в Константинополе. Кроме этих учебников в восточноармянских школах прибегали к лучшим русским учебникам алгебры - Мазинга, Шапочникова, Давидова, Малинина и др.

История создания армянского учебника алгебры может быть разделена на два этапа.

Первый этап предшествует 60-м годам XIX века. Методика преподавания алгебры в этот период отличалась догматизмом, отсутствием учета возрастных особенностей учащихся, заботы о развитии у них самостоятельного мышления. Изучение алгебры заключалось, главным образом, в заучивании "на память" теоретического материала. Решению примеров и задач не уделялось достаточного внимания.

Учебники алгебры этого периода (Тертеряна и Папикяна) написаны на староармянском языке - "грабаре". Они в основном содержат теоретический материал, в них мало примеров и задач. Изложение материала зачастую не соответствует возрастным особенностям учащихся. Авторы прибегают к абстрактно-дедуктивным, а часто и догматическим методам изложения.

Второй этап начинается с 60-х годов.

Авторы учебников (Поячян, Тагворян, Тер-Гукасян, Перперян и другие), учитывая новые задачи, поставленные перед школой, уделяют особое внимание вопросам практического применения алгебры. Преподавание алгебры стало уже немыслимым без решения примеров и задач, столь необходимых не только для приложения теории к практике, но и часто для введения новых понятий.

Отличительные черты этих учебников:

I. Конкретность изложения, которая достигается достаточным числом примеров, вместо общих рассуждений.
2. Стремление активизировать учащихся путем опущения излишних подробностей и объяснений, а главное, сокращения числа правил, подлежащих заучиванию.

3. Стремление осветить связанные между собой вопросы.
4. Наличие оригинальных примеров и задач.
5. Попытки отразить в учебниках научные результаты математического анализа в создании формальных теорий различных категорий чисел, свойств и исследований функций и т.д.

Из печатных учебников геометрии армянских авторов второй половины XIX-го века нам известны - шесть: один из них был опубликован в Венеции, а остальные - в Константинополе. В рассматриваемый период переводились также лучшие русские и европейские учебники геометрии - Мочника, Карбантиэ, Дистервега, Давидова, Тило-Людовика и др.

Исследование армянских учебников геометрии, издававшихся до конца XIX-го века, показывает, что в методике преподавания геометрии в армянских школах существовало два течения: академическое и дидактическое.

Характерная особенность первого течения - в методическом усовершенствовании "Начала" Евклида ("геометрию излагать только геометрически") в соответствии с новыми задачами, поставленными перед школой конца XVШ-го и начала XIX-го веков.

Стремясь к строгому изложению геометрического материала, представители этого течения (Пронян, Чарян, Папикян) в своих учебниках обращают внимание на возрастные особенности учащихся, но неправильно оценивают психологические моменты в процессе обучения геометрии. Следует отметить также объемистость этих учебников, неясность, нечеткость изложения, включение чертежей в приложение и т.д.

Представители дидактического течения (Саакян, Азарапетян, Палагашян и др.) отказываются от традиционного требования - "геометрию излагать только геометрически" и вводят в геометрию прикладные вопросы. Они ставят на первый план - отбор геометрического материала, уделяют особое внимание геометрическим преобразованиям, усовершенствованию методов доказательств и т.д.

Нельзя не сказать о той работе, которая велась по созданию пропедевтического курса геометрии для армянских начальных школ (Палагашян и Тер-Саркисян).

Наконец, отметим, что в основу написания армянских учеб-

ников арифметики, алгебры и геометрии, были положены лучшие учебники Европы и России - Буссе, Лакруа, Бертрана, Тотгунтера, Лежандра, Безу, давидова и других. Следует также отметить тот факт, что авторы армянских учебников не слепо следуют за этими авторами, а пытаются, и в отдельных случаях удачно, улучшить изложение и привести его в соответствие с достижениями науки своего времени.

В конце XIX-го века как в восточноармянских, так и в западноармянских школах стабилизировались учебные планы и программы, а также последовательность тем и математическая терминология учебников.

А.Ц.Аматуни, Г.М.Гарибян, Р.А.Сардарян

ЯДЕРНАЯ И СУБЪЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В АРМЕНИИ

I. Развитие ядерной и субъядерной физики в Армении ведет свое начало с первой научной экспедиции на гору Арагац по изучению космического излучения, предпринятой в 1942 г. и возглавляемой профессорами А.И.Алихановым и А.И.Алиханяном. Этому предшествовало создание при Ереванском государственном университете исследовательской лаборатории по ядерной физике. В 1943 году в связи с образованием Академии наук Армянской ССР был основан физико-математический институт, из которого в 1946 году выделился физический институт.

Уже в первые годы образования института были достигнуты большие успехи в изучении космических лучей. Было подтверждено наличие аномалии мягкой компоненты космического излучения, а в 1945 году обнаружено существование потока протонов с энергией выше 100 Мэв. Несколько позже было открыто явление образования быстрых протонов от нейтронов, содержащихся в космическом излучении. За цикл работ по определению состава космического излучения братья Алиханяны в 1948 году были удостоены Государственной премии I степени.

Для проведения исследований космического излучения разрабатывалась соответствующая методика. Большое значение имел созданный Алиханянами магнитный масс-спектрометр, который затем усовершенствовался камерой Вильсона и пропорциональными счетчиками.

В 1949 году Н.М.Кочаряном была организована еще одна лаборатория для изучения космических лучей на уровне Еревана. В этой лаборатории был измерен спектр мюонов с импульсами до 100 Гэв. Эти измерения впоследствии стали классическими.

Несколько позже, с целью дальнейшего исследования ядерных взаимодействий частиц высоких энергий, была создана лаборатория в Нор-Амберде (2000 м над уровнем моря).

В исследованиях космических лучей принимали активное участие и получили много интересных и ценных результатов Т.Л. Асатиани, Х.Л.Бабаян, А.Т.Дадаян, В.Г.Кириллов-Угрюмов, Г.А. Марикян, В.М.Харитонов, А.В.Хримян, Н.В.Шостакович и др. [I,2] .

С вводом в строй ускорителей заряженных частиц лаборатории, занимающиеся космическими излучениями, начали перестраиваться с тем, чтобы изучать с помощью космических лучей взаимодействия при энергиях, недоступных пока на современных ускорителях. Стали создаваться соответствующие установки, которые могли быть эффективными при сверхвысоких энергиях. В этом направлении работают в настоящее время лаборатории В.В.Авакяна, Т.Л.Асатиани, Э.А.Мамиджаняна, Г.А.Марикяна и др. Исследования, проводимые в Нор-Амберде и на Арагаце, продолжают привлекать пристальное внимание многих научных центров у нас в стране и за рубежом, и по ряду проблем проводятся совместные исследования. Следует отметить, что с момента начала изучения космических лучей на горе Арагац, активное участие в работе принимали ряд научных лабораторий Советского Союза и социалистических стран.

П. Примерно с 1950 года в Армении ведутся работы по теории элементарных частиц. В первое десятилетие большинство работ было посвящено изучению конкретных квантово-электродинамических эффектов (работы Л.М.Африкяна, Г.М.Гарибяна, Г.С.Саакяна, М.Л.Тер-Микаэляна) [3,4] . В то же время проводились исследования по вопросам теории элементарных частиц.

Развитие теории элементарных частиц в значительной мере определялось задачами, возникшими в связи с созданием в Ереване электронного кольцевого ускорителя на 6 Гэв. Значительное место занимают расчеты по квантовой электродинамике конкретных процессов (работы В.М.Арутюняна, И.И.Гольдмана, В.А.Хозе, Ю.Г. Шахназаряна). В период с 1961 по 1970 гг. были выполнены работы по теории S -матрицы на основе аналитичности и унитарности (работы И.Г.Азнаурян, А.Ц.Аматуни, В.А.Шахбазяна).

Проблема электромагнитных взаимодействий сильно-взаимодействующих частиц является одной из наиболее актуальных для изучения на электронном синхротроне АРУС. Не случайно поэтому, что на протяжении второго десятилетия работы в этом направлении занимали значительное место в теоретических исследованиях. Большой цикл работ был проведен по фоторождению частиц (С.Г.Матинян, Ю.Г.Шахназарян).

В настоящее время в Армении создан большой коллектив физиков-теоретиков, активно работающий в различных областях ядерной и субъядерной физики.

Ш. Предложение о сооружении в Армении ускорителя электронов на энергию в несколько миллиардов электрон-вольт было представлено директором физического института А.И.Алиханяном президенту АН Арм.ССР В.А.Амбарцумяну в 1956 году. В результате серии обсуждений и расчетов в начале 1957 г. были представлены подробные соображения по всему комплексу узлов ускорителя, принятые за основу при вынесении решения о сооружении в Физическом институте этой уникальной физической установки. Физические основы проекта ускорителя были разработаны под общим руководством А.И.Алиханяна и Ю.Ф.Орлова, сотрудниками института А.Ц.Аматуни, Г.В.Бадаляном, Э.Лазиевым, С.А.Хейфецем, В.М.Харитоновым и др. Инженерная разработка проекта производилась научно-исследовательским институтом электрофизической аппаратуры им. Д.Ефремова (г.Ленинград) под руководством Е.Г.Комара, Н.А.Моносзона и А.М.Столова. В конце 1966 г. был завершен основной объем строительных и монтажных работ, а 25 октября 1967 года в результате напряженной работы коллектива, в которой важную роль помимо упомянутых выше сыграли С.К.Есин, А.Г. Сальман, И.П.Карабеков, А.А.Егиазарян, А.Р.Туманян, А.И.Барышев, К.А.Садоян, Х.Симонян и др., на ускорителе был получен пучок электронов с энергией 6,1 Гэв. В 1970 году был осуществлен вывод электронов из ускорителя.

В процессе разработки физических основ проекта ускорителя, а также его дальнейшего усовершенствования было выполнено большое число работ по теории ускорителей на большие энергии.

Наряду с работами по усовершенствованию синхротрона АРУС, в Ереванском физическом институте в настоящее время ве-

дутся поиски принципиально новых путей ускорения и накопления частиц высоких энергий.

IУ. Основное направление экспериментальных исследований на Ереванском электронном ускорителе - изучение электромагнитных взаимодействий адронов (сильно взаимодействующих элементарных частиц). С помощью фреоновой камеры (лаборатория С.А. Алексаняна) и широкозазорных искровых камер (лаборатория Т.Л. Асатиани) был исследован процесс фоторождения K^0-мезонов.

С помощью универсального магнитного спектрометра было исследовано фоторождение π^+ и π^--мезонов на различных ядрах, а также фоторождение η-мезона (лаборатория Г.А.Вартапетяна).

Большое значение для дальнейшего экспериментального исследования процессов фоторождения имеют созданные в институте (группа Р.О.Авакяна) установки для получения поляризованных фотонов (тормозное излучение на кристаллических мишенях). Проведены также эксперименты по фоторождению заряженных векторных мезонов (лаборатория В.М.Харитонова).

Совместно с ОИЯИ осуществлен эксперимент по упругому рассеянию электронов на протонах и дейтронах (лаборатория Г.В.Бадаляна) и получены интересные результаты относительно электромагнитного радиуса протона.

С вводом в действие Серпуховского ускорителя группа сотрудников института под руководством А.И.Алиханяна совместно с ФИАН СССР и ИФВЭ проводит эксперимент по определению полного сечения фоторождения адронов при энергиях γ-квантов от IO до 45 Гэв.

У. С I958 года в Армении начали проводиться исследования в области физики ядра, когда при Ереванском физическом институте была организована лаборатория ядерной спектроскопии. В этой лаборатории, возглавляемой Г.А.Вартапетяном, методом задержанных совпадений были исследованы свойства некоторых нечетных ядер. В то же время ряд работ был выполнен учеными Армении в научных центрах Москвы и Ленинграда. Так, А.С.Данагулян в НИИЯФ МГУ, Э.А.Арутюнян и А.Г.Малоян в РИАИ в Ленинграде провели спектроскопические исследования ядер, трудно поддающихся теоретическому описанию. Было показано, что известные теоретические модели не могут быть признаны удовлетвори-

тельными, т.к. в ряде случаев наблюдалось значительное расхождение теории с опытом. Теоретическому исследованию нечетных атомных ядер были посвящены работы Р.А.Сардаряна, выполненные в МГУ и продолженные затем в Ереванском физическом институте; рассеянию электронов на ядрах посвящены работы К.Ш. Егияна, выполненные на Харьковском ускорителе электронов. В лаборатории Г.А.Вартапетяна были проведены эксперименты по фотоделению средних и тяжелых ядер на Харьковском и Ереванском ускорителях. Эти исследования в сотрудничестве с кафедрой ядерной физики ЕрГУ в настоящее время продолжаются на Ереванском синхротроне с использованием более совершенной методики. Наконец, группой Р.Авакяна была изучена поляризация электронов при β -распаде ядер.

Ряд теоретических работ, посвященных мазоатомным переходам, написан В.А.Джрбашяном. Была рассмотрена деполяризация μ-мезонов при мезоатомных переходах. Им было показано, что эта деполяризация обусловлена сильным спин-орбитальным взаимодействием. Эксперименты, проделанные впоследствии, подтвердили эти расчеты.

УІ. Вопросы методики эксперимента также получили в Армении большое развитие. Во многих лабораториях мира широко используются трековые искровые камеры. И в том, что они сейчас являются одними из совершенных физических инструментов, с помощью которых удается наблюдать элементарные частицы, большая заслуга сотрудников Ереванского физического института. Совместно с физиками Москвы и Тбилиси они добились больших успехов в разработке и совершенствовании искровых камер. За эти работы группа советских физиков, в том числе А.И.Алиханян и Т.Л. Асатиани были удостоены Ленинской премии 1970 г.

Благодаря теоретическим работам, выполненным в Армении, развивалась методика эксперимента, ставшая популярной и у нас в стране, и за рубежом. Так, на основе работ М.Л.Тер-Микаэляна развита методика получения почти монохроматических и поляризованных гамма-квантов с помощью излучения электронов в кристалле алмаза.

В 1959 году Г.М.Гарибяном было доказано, что ионизационные потери в тонких пленках логарифмически растут с энергией

частицы, а экспериментально этот эффект был обнаружен совместными исследованиями сотрудников Ереванского физического института (Лорикян и др.) и Харьковского физико-технического института.

Большая серия теоретических работ по переходному излучению была выполнена Г.М.Гарибяном. Впоследствии теория переходного излучения интенсивно разрабатывалась в Армении усилиями многих теоретиков, в частности, в работах А.Ц.Аматуни, И.И. Гольдмана, И.А.Корхмазяна, О.С.Мергеляна и др.

В 1965 году в работе Ф.Р.Арутюняна, К.Испиряна и А.Оганесяна с помощью переходного излучения был исследован горизонтальный поток космических мюонов.

С пуском Ереванского ускорителя экспериментальные исследования переходного излучения в сочетании с продолжающимися теоретическими разработками (группа Г.М.Гарибяна) получили новое развитие. Две экспериментальные группы (М.П.Лорикяна и А.Г.Оганесяна под общим руководством А.И.Алиханяна) провели большое количество экспериментальных исследований переходного излучения как в оптической, так и в рентгеновской части спектра. Результаты этих работ позволили в последнее время поставить вопрос о создании нового типа детекторов частиц высоких энергий на основе переходного излучения и приступить к их осуществлению. Следует отметить, что поиски методов регистрации частиц высоких энергий на основе переходного излучения очень перспективны и непрерывно развиваются.

Литература

1. Гарибян Г.М. Физика. В сб.: "Академия наук Арм.ССР за 25 лет". Ереван, 1968.
2. Григоров Н.Л., Мищенко Л.Г. Космические лучи. В сб.: "Развитие физики в России" (от Великой Октябрьской Социалистической революции до нашего времени), М., 1970.
3. Аматуни А.Ц., Гарибян Г.М. К развитию теоретической физики в Советской Армении. В сб.: "Из истории естествознания и техники", т.П, Ереван, 1962.
4. Аматуни А.Ц., Гарибян Г.М. Развитие теоретической физики в Советской Армении. В сб.: "Вопросы истории науки", Ереван, 1967.

П.Г.Асатиани

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ТЕОРИИ ЛАНДАУ, ПОЛОЖЕННЫЕ В ОСНОВУ ПОСТРОЕНИЯ КВАНТОВОЙ ГИДРОДИНАМИКИ

В 1938 году в письме редактору журнала " Nature" Капица сообщил об открытии сверхтекучести HeII.

Капица наблюдал течение жидкого гелия между двумя оптически плоскими стеклянными дисками.

Численные оценки скорости вытекания указывали на уменьшение вязкости в 1500 раз при переходе через λ -точку. Измеренная вязкость HeII оказалась равной 10^{-9} пуаз.

Расчеты Капицы показали, что учет термогидродинамического эффекта снижает вязкость еще на два порядка.

Полученные Капицей значения вязкости, таким образом, оказались достаточными, чтобы считать гелий П сверхтекучим (термин был предложен Капицей).

В том же номере журнала " Nature" было опубликовано письмо Аллена и Майзнера об открытии сверхтекучести. Ими были получены значения вязкости, согласовывавшиеся с верхним пределом вязкости, данным Капицей.

В дальнейших экспериментах по исследованию явления сверхтекучести, в 1941 г. Капица установил, что при перетекании тонких слоев гелия равна нулю не только вязкость, но и энтропия и температура перетекающей жидкости.

Первая попытка построения теории жидкого гелия была предпринята Ф.Лондоном. В работе Лондона, опубликованной в 1938 г., для объяснения поведения гелия были привлечены свойства вырожденного идеального газа Бозе-Эйнштейна, в частности, обращалось внимание на возможную связь λ -явления с яв-

лением конденсации, постулированном Эйнштейном в 1925 году.

Заслуга Ф.Лондона заключается в том, что он определил главную особенность жидкого гелия, в котором он находится при абсолютном нуле. По Лондону жидкий гелий при этих условиях представляет макроскопическую моноквантовую систему. Это означает, что макроскопический объем жидкого гелия при 0^{0}К может быть описан единой Ψ-функцией, имеющей одно единственное собственное значение, как если бы мы имели дело с изолированным атомом водорода, а не с ансамблем огромного числа взаимодействующих друг с другом частиц.

Тем самым можно утверждать, что Ф.Лондоном введено было понятие квантовой когерентности, ибо это и есть одно из ее главных проявлений, действующее всегда, независимо от того покоится или движется жидкий гелий. Но не во всяком жидком гелии проявляется квантовая когерентность. Для этого он должен обладать сверхтекучестью, которой обладает He^{4} и не обладает He^{3}.

Модель Лондона оказалась полезной в качестве рабочей гипотезы.

В 1938 году Тисса формулирует макроскопическое описание жидкого гелия как конденсированного газа Бозе-Эйнштейна.

По предложению Тиссы, при понижении температуры жидкого гелия ниже λ-точки, атомы конденсируются в моноквантовое состояние, состояние с нулевым импульсом. Процесс конденсации протекает в импульсном пространстве, не затрагивая координатного пространства атомов, находящихся в наинизшем состоянии. Гелий II при этом представляется как смесь двух жидкостей, обладающих различными теплосодержаниями.

Тисса высказывает предположения относительно поведения этих жидкостей, откуда вытекает, что две эти жидкости различаются как своими гидродинамическими свойствами, так и теплосодержаниями.

Дальновидным прогнозом, вытекающим из модели Тиссы, явилось предсказание существования тепловых волн в жидком гелии II.

В 1941 году, объясняя эксперименты Капицы, Ландау строит двухжидкостную модель. Оставляя в стороне детальное рассмотрение свойств сверхтекучей компоненты, он создает теорию тепло-

вых возбуждений, образующих нормальную компоненту HeII.

Во многих отношениях результаты теории Тиссы и теории Ландау оказались совпадающими.

Однако по вопросу о поведении жидкого гелия при очень низких температурах между этими двумя теориями возникли серьезные расхождения. По Тиссе, сверхтекучая компонента сохраняет свою дебаевскую энтропию, тогда как, согласно Ландау, эта компонента полностью свободна от всех возбуждений, а фононы, также как и ротоны, принадлежат нормальной компоненте. Скорость тепловых волн, предсказанных и Ландау (Ландау их назвал П звуком), согласно Тиссе при 0^{o}К должна обращаться в нуль. По Ландау же, она должна возрастать от нуля в λ-точке до 20 м/сек при $1{,}63^{o}$К и после прохождения минимума при дальнейшем понижении температуры должна снова возрастать.

В 1944 году Пешков впервые продемонстрировал существование П звука.

В 1946 г., улучшив свои изящные приборы, Пешков провел точные измерения скорости П звука от λ-точки до $1{,}1^{o}$К, но не смог сделать выбора между двумя теориями. В 1948 г., расширив пределы своих измерений до $1{,}03^{o}$К, Пешков смог обнаружить рост скорости П звука при самых низких температурах.

Экспериментальному исследованию фундаментального для двухжидкостной теории понятия о сверхтекучей и нормальной массах была посвящена, выполненная в 1945 году, работа Андроникашвили.

Идея его эксперимента заключалась в следующем: момент инерции сосуда, содержащего гелий П и совершающего аксиально-крутильные колебания, будет меняться от некоторого максимального значения, которое будет иметь место в λ-точке, до минимального значения при 0^{o}К, когда весь гелий будет оставаться неподвижным.

Доказательству этого, на первый взгляд, парадоксального утверждения и посвятил свои эксперименты Андроникашвили.

Установленная температурная зависимость периода колебаний показала, что момент инерции системы оказался в гелии П меньше, чем в гелии I. А это означало, что в движении сосуда принимает участие не вся масса гелия П, а только ее часть.

Исследования Андроникашвили, предложенным им методом

стопки дисков, подтвердили двухжидкостную теорию: движение гелия II описывается двумя полями скоростей V_n и V_s. Им, в частности, показано, что HeII может одновременно и стоять, и двигаться.

Это первое проникновение законов квантовой механики в физику макрокосмоса, выражающееся в суперпозиции состояний.

Мы видим, как в опытах со стопкой дисков обнаруживается проявление квантовой когерентности, введенной Ф.Лондоном, исходя из своей модели.

Эти эксперименты однако не могут установить преимущество одной теории перед другой.

В 1946 году Андроникашвили методом стопки дисков устанавливает зависимость плотности нормальной компоненты от температуры и подтверждает теоретический ход кривой, предсказанный Ландау.

В 1947 году Тисса принимает некоторые положения теории Ландау, что, однако, не снимает принципиальных противоречий, существующих между теориями.

Коль скоро вязкость сверхтекучей компоненты равна нулю, то затухание колебаний тел аксиальной симметрии должно быть отнесено целиком за счет нормальной компоненты, иными словами, за счет тепловых возбуждений, забирающих импульс от колеблющегося тела и передающих этот импульс путем взаимных столкновений тем тепловым возбуждениям, которые находятся вдали от твердого тела. Поэтому вязкость жидкого гелия, как утверждает теория Ландау, не есть вязкость жидкости как целого. Вязкость жидкого гелия есть вязкость его нормальной компоненты. И поэтому затухание тел аксиальной симметрии, колеблющихся в жидком гелии, должно быть отнесено только к нормальной массе. Для доказательства этого предположения теории, Андроникашвили были проведены в 1948 году эксперименты по исследованию вязкости жидкого HeII.

До 1948 года наиболее достоверными данными по вязкости жидкого гелия считались данные Кеезома и Маквуда, полученные ими в 1938 году.

Наблюдавшееся ими затухание относилось ко всей жидкости, а не к одной ее нормальной части.

Если теперь стать на точку зрения Ландау, согласно кото-

рой в торможении колеблющегося тела участвует только нормальная компонента с плотностью ρ_n, то для вязкости нормальной компоненты, а также для глубины проникновения получаются значения в ρ/ρ_n раз большие.

Таким образом, встал вопрос об исследовании вязкости жидкого гелия П как вязкости его нормальной компоненты, что стало возможным благодаря изученному Андроникашвили соотношению между сверхтекучей и нормальной компонентами при различных температурах и, подтвержденному в измерениях Пешкова, осуществленных косвенным методом (методом П звука) в 1946 году.

В этих исследованиях Андроникашвили уже удалось сделать качественные выводы относительно температурной зависимости вязкости нормальной компоненты. Следуя закону убывания плотности нормальной компоненты, вязкость η_n падала сначала экспоненциально, достигая постоянного значения, в интервале температур $1{,}85^0$К-$1{,}55^0$К и снова начинала расти при дальнейшем понижении температуры.

А в 1948 году Андроникашвили проводит специальные исследования вязкости нормальной компоненты.

В I приближении температурная кривая вязкости совпала с предсказанием теории Ландау, однако, при понижении температуры Андроникашвили была обнаружена другая температурная зависимость вязкости η_n, не предусмотренная теорией и послужившая отправной точкой для построения теории диссипативных процессов в HeII Ландау и Халатниковым, в 1949 г. объяснившей низкотемпературную ветвь вязкости η_n.

Характер зависимости вязкости нормальной компоненты от температуры явился доказательством справедливости теории Ландау и отверг теорию Тиссы.

Концепция Ландау и ее подтверждение экспериментами Андроникашвили легли в основу построения новой главы современной физики - квантовой гидродинамики.

И.Д.Багбая

РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ПРИБОРОВ В ОПТИКЕ XIX ВЕКА

История исследований разрешающей способности оптических приборов почти не освещается в ряде курсов по истории физики [1-3], или же освещение вопроса ограничивается констатацией факта разработки теории разрешающей силы оптических приборов в XIX в. [4]. Цель настоящей статьи в какой-то мере восполнить этот пробел и дать анализ развития теории и практики разрешающей силы оптических приборов в XIX в.

Первые шаги в разработке разрешающей способности оптических приборов были сделаны еще в конце XVIII века Риттенхаусом [5]. Сконструировав дифракционную решетку с числом волосков вначале 106 на дюйм (волоски закреплялись на двух параллельных медных проводах), а затем 190 на дюйм, Риттенхаус отмечает [6], что в первом случае картина была не резкая, а во втором случае наблюдались спектры до шестого порядка в обе стороны от центрального максимума. Конечно он не вводит термин разрешающая сила, но подчеркивает, что с увеличением числа волосков наблюдаются спектры высших порядков, улучшается четкость изображения, то есть в современном понимании повышается разрешающая способность.

Подобные рассуждения о повышении разрешающей силы решетки с увеличением числа штрихов на единицу длины, мы находим в экспериментальном исследовании дифракционной решетки И.Фраунгофера [7], а также в работах Ф.Шверда [8], давшим математическую теорию дифракционных спектров.

Важную роль в исследованиях по разрешающей силе оптических приборов сыграли работы В.Гершеля и Й.Фраунгофера. Наб-

людая за двойными звездами через телескоп еще в 1803-5 гг. В.Гершель заключил, что диаметры звездных колец изменяются обратно пропорционально диаметру объектива. В 1823 г. это явление экспериментально подтвердил Й.Фраунгофер сначала на круглом отверстии, а затем и на узкой щели [7, стр.53 и стр.117].

За этими работами последовали исследования по разрешающей силе телескопов В.Дауэса, Л.Фуко и Е.Верде, которые явились фундаментом исследований Рэлея по разрешающей способности оптических приборов вообще.

В.Р.Дауэс - английский астроном и физик, посвятивший более 50 лет наблюдений за двойными звездами, подробно исследовал преимущество больших объективов для разделения близких компонент двойных звезд. В своей работе [9,10] Дауэс впервые вводит термин "разрешающая сила" для телескопов (1832). Дауэс впервые наблюдал также повышение разрешающей силы телескопа, когда дифрагмировались: а) центр объектива и б) симметрично края объектива; объективы имели форму прямоугольного или круглого отверстия. Этот эксперимент получил дальнейшее развитие в теоретических и экспериментальных исследованиях Рэлея, который показал, что в случаях а) и б) улучшается разрешение двойных звезд по сравнению с полностью открытым объективом, но не было заметно четкой разницы между случаями а) и б).

Более полно исследовал разрешающую способность телескопов (рефлекторов и рефракторов) французский физик при Парижской обсерватории Жан Бернар Леон Фуко (1819-1868).

Свое исследование по разрешающей способности телескопов Фуко опубликовал в работе [12]. Фуко писал: "Публикуя этот доклад мы собираемся не только констатировать полученные результаты, но и ознакомить всех с практическими методами, которыми мы воспользовались". [11, стр.200].

Фуко впервые заметил, что оптическая способность прибора "обратно пропорциональна предельному углу, под которым различаются наиболее близко расположенные предметы" [11, стр.224].

Затем Фуко вывел оптическую константу К=1500, которая равнялась отношению разрешающей способности телескопа к диа-

метру апертуры телескопа. "Используя это постоянное число, - писал Фуко относительно оптической константы [II, стр.225], - можно с помощью пропорции определить максимальную оптическую способность объектива любого диаметра". Если мы запишем только что сказанное в виде формул, имеем: $К = \frac{А}{Д} = 1500$. Отсюда А=КД. Фуко дальше писал, что константа К обратно пропорциональна длине волны используемого света, то есть она тем больше, чем меньше длина волны, что подтверждается лучшей разрешающей способностью микроскопа при фотографировании объектов с помощью ультрафиолетовых лучей.

Таким образом, Фуко независимо от Дауэса (по-видимому, исследования Дауэса остались неизвестными Фуко и наоборот) впервые экспериментально и по сравнению с Дауэсом более детально исследовал разрешающую способность рефлекторов и рефракторов. Он подчеркнул, что разрешающая способность оптических приборов прямо пропорциональна апертуре объектива, обратно пропорциональна длине волны и не зависит от фокусного расстояния. Фуко заложил технические основы изготовления аберрации и дисторсии в оптических приборах. В дальнейшем эксперименты Фуко над телескопами были основополагающими в исследованиях о повышении разрешающей силы оптических систем лорда Рэлея [I4], Е.Верде [I9] и многих других исследователей.

Вместе с тем Фуко не дал теорию своего наблюдения и, остановившись на достигнутом, заключил: "Мы твердо уверены в существовании предельной или абсолютной оптической способности" [II, стр.225].

Теорию наблюдения Фуко по разрешающей способности впервые дал французский физик Е.Верде в своих "Лекциях по физической оптике" [I9].

Верде использовал данные, приведенные Фуко в описании эксперимента по определению разрешающей способности телескопа и рассчитал положение центров изображений светящихся звезд и пришел к выводу, что центр изображения одной звезды лежит на темном кольце в изображении второй звезды.

Оказалось, таким образом, что предельная разрешающая сила, полученная экспериментально Фуко, ближе к результатам Рэлея (теперь уже общепринятым), чем теоретически предсказанная Верде.

Рэлей на основе работ Фуко и Верде устраняет несоответствие между экспериментами Фуко и расчетами Верде и вводит новый критерий различимости двойных звезд. Затем этот критерий (теперь уже общепринятый), Рэлей переносит на любые оптические приборы (телескопы, спектроскопы, микроскопы и т.д.).

С Гельмгольца и Аббе начинается новый период в истории изучения разрешающей способности микроскопа. Рэлей в своей работе [I2] выводит формулы разрешающей способности дифракционных и призменных спектроскопов, которые являются обобщением результатов предыдущих исследователей по разрешающей способности оптических приборов. Относительно разрешающей силы дифракционных решеток Рэлей писал: "При исследовании этого вопроса я пришел к выводу, что теория решеток в обычном виде очень загромождена излишними элементами" [13, стр.193-194]. Здесь Рэлей впервые ввел для разрешающей силы решеток отношение $\frac{\lambda}{\delta\rho}$ равное $m.n$. Получив это соотношение, Рэлей был удивлен: "Мы приходим к заключению, что разрешающая способность решетки зависит только от общего числа штрихов и от порядка спектров и ни от чего больше"[14, стр.75].

Затем Рэлей переходит к выводу разрешающей силы призменных спектроскопов. "Я был под впечатлением того, - пишет Рэлей [I2, стр.425], - что дисперсия в призматических приборах зависит от огромного количества элементов, что нет простой теории их разрешающей способности и ее можно не ожидать. Прошлой осенью, когда я занимался некоторыми экспериментами с призмами, я был поражен плохим видом спектров по сравнению с наблюдаемыми в решетках и пришел к мысли рассчитать их разрешающую способность. Затем я обнаружил, что теория разрешающей силы призмы почти такая же простая как и для решетки". И Рэлей для разрешающей силы призменных спектроскопов получил выражение: $A=\frac{\lambda}{\delta\lambda}=t\frac{\delta n}{\delta\lambda}$.

Объем статьи не позволяет подробно остановиться на истории спектроскопии высокой разрешающей силы и на методах Рэлея по выводу разрешающей силы призменных приборов, о влиянии аберрации на качество изображения, о величине ошибки, допустимой в оптических поверхностях и т.п. В итоге мы вправе сказать, что в работах Рэлея был подведен итог многочисленных теоретических и экспериментальных работ по разрешаю-

щей способности оптических приборов любого вида. Однако, многие частные вопросы, связанные с образованием оптического изображения самосветящихся и несамосветящихся объектов, их разрешающей способности, особенно практической, оставались открытыми. Изучение этих вопросов связано с именами советских исследователей – академиков Л.И.Мандельштама [I5] и Д.С.Рождественского [I6].

Наконец, дальнейшее развитие вопроса разрешающей силы оптических приборов связано с техникой нарезки дифракционных решеток Г.А.Роуландом [I7]. Решетки Роуланда обеспечивали разрешающую силу, превышающую I50000. Позднее А.Майкельсон изготовил решетки с разрешающей силой 400000. Высокую разрешающую силу в I000000 достигают решетки Гаррисона [I8], называемые эшелями и предложенные в первой половине XX в.

Высокую разрешающую силу дают также интерферометры, из которых наиболее известны интерферометр Майкельсона (I88I), эталон Фабри-Перо (I898), пластинки Люмера-Герке.

Литература

I. Розенбергер Ф. История физики, М.-Л., I936.
2. Льоцци М. История физики, М., I970.
3. Спасский Б.И. История физики, М., I963-64 гг., ч.I-2.
4. Кудрявцев П.С. История физики, ч.I, М., I956 г.
5. Багбая И.Д. К истории дифракционной решетки, УФН, т.I08, стр.335, I972.
6. Ritteuhouse D. Trans.Amer.Phil.Soc.,2,202((1786).
7. Fraunhofer J. Gesammelte Schriften,München, 1888, S.53-109, S. 117-140.
8. Schwerd Fr.M. Die Beugungserscheimengen aus den Fundamentalgesetzen der Undulationstheorie analytische Entwickelt, Mannheim, 1835.
9. Dawes W.R. Memoire of the Royal Astronomical Society, London, vol. XXXV, pp. 137-502, 1867.
I0. Dawes W.R. Memoire of the Royal Astronomical Society, vol. VIII, London, 1835, pp. 61-94.
II. Leon J.B. Foucault, Annales de l'Observatoire de Paris, T.V, 1858, pp. 197-237.

I2. Lord Rayleogh. "Investigations on Optics, with Special Reference to the Spectroscope", Scientific Papers, Vol.1, pp. 415-459.Cambridge, 1899.
I3. Lord Rayleogh, Phil. Magazine, vol. 47,pp.81; pp.193,London, 1874.
I4. Стрэтт Дж.В. (лорд Рэлей). Волновая теория света, М.-Л., I940.
I5. Мандельштам Л.И. Полное собрание трудов, т.I, М., I964.
I6. Рождественский Д.С. Избранные труды, М.-Л., I964.
I7. Rowland H.A. Phil. Mag., 13, 469(1882); Nature 26, 211 (1882). Phil. Mag. 16, 297 (1883).
I8. Harrison G.R. J.Opt.Soc. Amer. 39, 522 (1949).
I9. Verdet E. Leçons d'Optique physique, T. 1, Paris, 1869, pp. 249-321.

А.Б.Вейсов, С.И.Кулиева

О ЗАРОЖДЕНИИ И РАЗВИТИИ ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ (1922-1972 гг.)

В дореволюционном Азербайджане никаких научных исследований по физике не проводилось. После присоединения к России, в Азербайджане вопросами, связанными с физикой нефтяного промысла, нефтепродуктов и геологией стали заниматься русские ученые. С чувством глубокой признательности азербайджанский народ вспоминает имена Д.И.Менделеева, И.М.Губкина, И.М.Голубятникова, В.К.Зеленицкого и др.

С установлением Советской власти в Азербайджане наука, культура и просвещение получили подлинный расцвет. Были созданы высшие учебные заведения, кафедры физики, научно-исследовательские учреждения и другие очаги науки и культуры. В 1923 году было учреждено Общество обследования и изучения Азербайджана . В Советском Азербайджане на базе высших учебных заведений возникло немало специальных научных обществ (техническое, медицинское, педагогическое и др.).

Первые научные исследования в области физических наук проводились на кафедрах физики Азербайджанского политехнического института (ныне Институт нефти и химии им. М.А.Азизбекова) и Азербайджанского государственного университета (1923-1926 гг.). Эти работы, в основном, были посвящены исследованиям явлений электролиза и поляризации, а также проводимости кристаллов. Они были выполнены сотрудниками профессора С.Н. Усатого - А.Г.Алфимовым, З.И.Лобановой, И.В.Курчатовым и К.Д. Синельниковой.

Работа молодого ассистента кафедры физики Азербайджанского политехнического института И.В.Курчатова об электролизе

твердого тела (1926 г.) говорит о глубине и обширности его познаний. За время работы в Баку Игорь Васильевич Курчатов от размышлений над теорией электролиза твердого тела пришел к эффекту Холла. Им предсказана возможность появления в некоторых видах солей эффекта Холла.

С 1926 года исследовательские работы по физике в Азербайджане происходят в более благоприятных условиях - они стали носить целеустремленный характер и выполнялись с учетом нужд народного хозяйства молодого Советского Азербайджана. Исследовались физические свойства нефти и нефтепродуктов, изучались вопросы влияния деформации на физические свойства металлов. Была проведена некоторая работа по теоретической физике под руководством профессора Е.Б.Лопухина, его сотрудниками В.И.Тихомировым, М.С.Беленьким, В.П.Жузе и др.

С учреждением Азербайджанского отделения Закавказского филиала Академии наук СССР и организации в нем сектора физики (1932 г.), объединившего вокруг себя специалистов по этой дисциплине и направившего все физические исследования по определенному плановому руслу, начинается история более широкого развития физики в Азербайджане. Исследовательские работы велись в следующих направлениях: развитие производительных сил Азербайджана, его энергетических ресурсов, проблемы Каспийского моря, сейсмичности, вопросы климатологии, гидрологии и т.д. Помимо экспериментальных работ были выполнены научные работы, имеющие теоретическое значение, к ним можно отнести исследования по вопросам строения материи, развития методики и техники физического эксперимента (Е.Б.Лопухин).

В период с 1932-1938 гг. исследовались электропроводность и теплопроводность местных горных пород, вопросы методики количественного спектрального анализа ванадия в горных породах, возможный способ термической разведки на нефть и т.д. Эта группа работ завершилась разработкой нового геофизического метода разведки на нефть - термокаротажа (Е.Б.Лопухин, Х.И.Амирханов и другие).

С 1938 года по 1947 год, в основном, изучались физические свойства металлов, кристаллов и вопросы линейной магнитострикции при техническом намагничивании в металлах и сплавах (Я.Г.Дорфман, З.И.Али-Заде, Б.Р.Мирзоев и другие). Также

велись работы по изучению диэлектрических свойств нефти, нефтепродуктов и мраморов азербайджанских месторождений (И.А. Мухтаров).

Интенсивное развитие физики в Азербайджане связано с организацией Института физики Азербайджанского филиала АН СССР (1944 г.). В период с 1945-1949 гг. в Институте физики проводились научные исследования в следующих основных направлениях: изучение полупроводников и нефтяного пласта; исследование тепловых параметров нефтей и нефтепродуктов; исследование местных руд на содержание серебра, кобальта, меди, кадмия и висмута; изучение нефти, нефтепродуктов и нефтяных эмульсий в поле УВЧ и другие (Л.А.Сергеев, С.А.Абдурашитов, А.К.Абас-заде, Ф.М.Эфендиев, И.А.Мухтаров и другие).

Начиная с 1950 г. Институт физики и математики АН Азерб. ССР и кафедры физики высших учебных заведений пополняются разнообразной аппаратурой, физическими приборами, ставятся новые проблемы и фундаментальные исследования. Разрабатываются вопросы по отдельным разделам физики (физика полупроводников, физика жидкого состояния металлов и кристаллов, оптические исследования, теоретическая физика, рентгенофизика и радиофизика).

Бурное развитие науки и полупроводниковой техники потребовало коренной перестройки проведенных исследовательских работ по физике в Азербайджане. Если с начала организации Института до 1950 года исследовались теплопроводность закиси меди, тепловое выпрямление и некоторые другие вопросы полупроводников (Х.И.Амирханов и другие), то начиная с 1954 года в Институте физики проводятся работы по получению монокристаллов новых полупроводниковых соединений, изучению их электрических, оптических, фотоэлектрических, термодинамических свойств, изучению диффузионных процессов и упругости насыщенных паров.

Исследовано влияние примесей и степени совершенства кристаллов на условия рассеяния фононов, электронов, увлечения электронов фононами и на парную теплопроводность. В результате этих исследований были разработаны методы получения монокристаллов селенидов таллия и галлия, теллурида галлия и германия, сульфида галлия.

Была установлена закономерность влияния примесей хлора, брома на теплопроводность и электропроводность селена. Также было установлено, что нечистый селен является аномальным полупроводником. Впервые азербайджанскими учеными были выяснены причины аномальности селена с обнаружением в его составе кислорода и действием последнего. В результате был получен наиболее чистый селен. Установлено, что введением малых количеств веществ в селене резко изменяется самодиффузия.

Была разработана методика получения и выращивания полупроводниковых соединений. Путем медленного охлаждения получен крупный монокристалл галиум-селен. Сконструирована установка, позволяющая выращивание монокристаллов сильноиспаряющихся веществ. Разработаны термоустойчивые селеновые фотоэлементы с различными слоями. Большая работа проведена по изучению физических процессов, протекающих на P-n переходах.

Период с 1964 года характеризуется еще более глубокими исследованиями. Так, проводилась оригинальная работа по индуцированному излучению в монокристалле GaSe при возбуждении быстрыми электронами. Эта работа была отмечена как важнейшее достижение физической науки в СССР за 1964 год.

Дальнейшая работа в области полупроводников была направлена к созданию оптических квантовых генераторов (лазеров), управляемых диодов, новых термоэлектрических преобразователей и их внедрению. Эти исследования были выполнены под руководством и при непосредственном участии академика АН Азерб. ССР, члена-корреспондента АН СССР Г.Б.Абдуллаева и его сотрудников (М.А.Алиев и др.) в Институте физики АН Азербайджанской ССР.

В Азербайджане, в Институте физики АН Азерб.ССР ведутся исследования по таким современным направлениям, как рентгенофизика и радиофизика. В лаборатории рентгеноструктурного анализа завершена работа по исследованию анизотропии атомного фактора рассеяния в кубических кристаллах (алюминия и алмаза). Разработан рентгенодифрактометрический метод определения толщины и однородности тонкого аморфного или кристаллического покрытия, нанесенного на массивную кристаллическую подкладку, также метод получения изотермических кинетических кривых кристаллизации при переходе вещества из аморфного в полукрис-

таллическое состояние. Этими методами широко пользуются в изготовлении селеновых, также других полупроводниковых приборов (К.П.Керимов).

Исследования в области радиофизики были начаты еще в 40-х годах. Изучались диэлектрические постоянные нефти, нефтепродуктов и других физических тел. Был предложен метод измерения диэлектрических коэффициентов на дециметровых волнах с помощью коаксиальной линии (И.А.Мухтаров). С 1951 г. эти работы развертываются в лаборатории радиофизики, где исследован волновидный метод измерения диэлектрических коэффициентов на сантиметровых волнах и показано, что он применим только при малых средних потерях. Проведена большая работа по выяснению диэлектрической релаксации в малогалогене непроизводных бензола, в их растворах и первичных алифатических спиртах в широких интервалах частот, температур и концентраций. Разработаны микроволновые методики, предназначенные для изучения диэлектрических характеристик материалов в широких интервалах потерь и температур, также методы для изучения диэлектрических свойств жидкостей. Ведутся работы по изучению микроволновых вращательных спектров молекул на разработанных радиоспектрометрах (Л.М.Иманов).

В Институте физики методом комбинационного рассеяния света ведутся работы по исследованию структуры и физических свойств бензиновых фракций нефтей Азербайджана с целью поиска путей повышения октанового числа бензинов и получения данных, необходимых для нефтеперерабатывающей промышленности. С 1956 года в Институте физики широкое развитие получили исследования по люминесценции кристаллофосфоров и ароматических углеводородов и получены очень интересные результаты (А.Х.Халилов).

Первые научные работы в области теоретической физики в Азербайджане были посвящены строению ядра атома (1936 г.); внутреннему фотоэффекту в кристаллах и теории капельного моделирования ядра атома (1940-1946 гг.); одной граничной задачи длинного цилиндра в слоистой среде; теории некоторых вопросов морской нефтеразведки, имеющих важное значение для Азербайджана; некоторым вопросам теории антиферромагнитного резонанса и магнитно-резонансного поглощения в ферромагнитных

ферритах, также спин-электронной релаксации в антиферромагнетиках; изучению некоторых вопросов классической мезодинамики, аннигиляции электронов и позитронов, рассеивания света от свободных электронов и мезонной тучи вокруг нуклонов; теории поляризованных фермионов и базонов и т.д. (Е.Б.Лопухин, С.Г. Рыжанов, Р.Г.Гасанов, Б.К.Керимов, А.И.Мухтаров, Ю.М.Сеидов, А.В.Джавадов, Н.А.Кулиев, И.М.Наджафов, С.А.Гаджиев, Ф.Садыхов и др.).

Ученые Азербайджана в своих исследованиях в области физики всегда получали большую поддержку и помощь крупнейших физиков Советского Союза С.И.Вавилова, А.Ф.Иоффе, А.С.Предводителева, Д.Д.Иваненко, А.А.Соколова, С.Г.Конобеевского, С.В. Вонсовского, Н.С.Окулова, К.П.Белова, Д.Д.Наследова и многих других.

Большая армия исследователей, технически оснащенные лаборатории научных институтов и вузов республики, братская помощь русских ученых, а также ученых других народов Советского Союза, повседневная забота партии и правительства о развитии науки, обеспечивают условия для новых достижений ученых Азербайджана в области физики.

Л.М.ГУТНЕР

О РАЗВИТИИ ИНТЕРПРЕТАЦИЙ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ

В силу относительной самостоятельности формального аппарата теории, ее фундаментальные понятия и принципы нередко начинают выполнять важные регулятивные функции до того как осуществлена их всесторонняя физическая и философская интерпретация. Если непосредственные результаты физических экспериментов получают более или менее однозначное толкование на эмпирическом уровне исследования, то их более глубокая теоретическая интерпретация наталкивается на значительные трудности, которые отражают противоречивую связь между глубинными свойствами материи и их проявлением в конкретных экспериментальных условиях. Интерпретация физической теории должна совершаться в рамках адекватного онтологического и гносеологического подходов, включающих определенные представления о материи и ее атрибутах, соотношении теории и объективной реальности, структуре научного познания и др.

Как показало развитие теоретической физики XX столетия такой подход может быть реализован лишь в рамках диалектического материализма, положения которого играют фундаментальную роль не только в формировании основополагающих принципов теории, но и в их интерпретации. Известный ленинский тезис, согласно которому современная физика рожает диалектический материализм, не должен толковаться односторонне в том смысле, что физика XX столетия лишь подтверждает основные положения диалектического материализма. Ленинский тезис имеет более глубокий смысл. Правильная интерпретация фундаментальных положений теоретической физики

XX столетия невозможна без всестороннего развития и переосмысления с учетом новейших естественнонаучных данных важнейших принципов диалектического материализма. Она предполагает и всестороннее развитие философского категориального аппарата. (Так, например, развитие квантовой физики способствовало углубленной разработке таких философских категорий как "взаимодействие", "структура", "вероятность", "причинность", "дискретность", "неопределенность" и др.)

Положение, сложившееся в квантовой теории в известном смысле является уникальным. С одной стороны имеется многократно апробированный концептуально-математический аппарат и относительно ясная интерпретация этого аппарата на эмпирическом уровне, с другой стороны - огромное количество неоднозначных теоретических интерпретаций, вариантов соотнесения этого аппарата с объективным аналогом. Неоднозначные физические толкования квантовой теории оказываются тесно связанными с неоднозначными философскими толкованиями. Причем, речь идет не только о возможности противоположных толкований в смысле их материалистической или идеалистической направленности, но и о наличии различных толкований в рамках диалектико-материалистической концепции квантовой теории (концепции В.А.Фока, Д.И.Блохинцева, В.П.Бранского и др.)

Дискуссии по философским проблемам квантовой теории показали, что отступление от диалектико-материалистических принципов неизбежно приводит к появлению ошибочных или односторонних интерпретаций (откровенно субъективистские концепции, феноменологические и операционалистские толкования, трактовки, связанные с экстраполяцией классических представлений на микромир и др.). Они показали также, что адекватное толкование фундаментальных принципов квантовой теории (принципа корпускулярно-волнового дуализма, принципа неопределенностей, принципа дополнительности) невозможно без выработки специфически квантовых представлений о причинности, пространственно-временной локализации, корпускулярных и волновых свойствах микрообъектов.

В связи с этим следует обратить внимание на некоторые

тенденции в истолковании фундаментальных принципов квантовой теории и, прежде всего, принципа дополнительности. Взгляды, согласно которым этот принцип рассматривался как механистический и, следовательно, враждебный диалектическому материализму, можно считать преодоленными.

Однако, исследование этого принципа продолжает наталкиваться на серьезные трудности методологического характера. Наиболее распространенные концепции принципа дополнительности, несмотря на их кажущееся разнообразие, могут быть сведены к двум основным концепциям:

I) Концепции, связанные с тривиальным толкованием принципа дополнительности, когда последний рассматривается:

А) как фиксирующий дополнительность различных отношений, связей, элементов, структур и т.п. в рамках целого (например, дополнительность макро и микромира, физики и геометрии, статистической и динамической причинности, закона и прогноза, интенсивного и экстенсивного количества и т.д., и т.п.)

В) как фиксирующий определенный аспект взаимосвязи противоположностей, которые не только взаимоисключают, но и взаимодополняют друг друга; при этом "дополнительность противоположностей" рассматривается как частный случай более общего понятия - "дополнительности различий"[*]

С) как фиксирующий противоречивость материальных процессов на квантово-механическом уровне (например, дополнительность корпускулярных и волновых свойств микрообъектов, их пространственно-временных и импульсно-энергетических характеристик и т.п.)

2) Концепции, согласно которым принцип дополнительности рассматривается, как предписывающий экстраполяцию классических представлений в микромир и в соответствии с этим исключающий неальтернативное описание микропроцессов как на эмпирическом, так и на теоретическом уровнях (альтернативный характер описаний корпускулярного и волнового, прост-

[*] См., например: "Принцип дополнительности и материалистическая диалектика". Обнинск. I972, стр.7I.

ранственно-временного и причинного).

Относительно концепций первого типа можно без преувеличения сказать, что сегодня накоплен достаточный материал для того, чтобы составить своеобразную антологию тривиального толкования дополнительности.

Попытки вскрыть действительное содержание принципа дополнительности, его сущность посредством подобных толкований бесперспективны, ибо дополнительность различных аспектов в рамках целого, равно как и "дополнительность противоположностей" были известны задолго до открытия принципа дополнительности Бора. Упрощенные толкования этого важнейшего принципа квантовой теории, имеющего онтологические и гносеологические аспекты, низводят его до уровня простой конкретизации известных положений диалектики. Подобные толкования, количество которых к сожалению возрастает, являются рецидивом догматического подхода к философии естествознания, когда задача последней сводилась к иллюстрации положений диалектики посредством как можно большего числа примеров.

В отличие от концепций первого типа, которые дают чисто внешнее толкование принципа дополнительности, концепции второго типа затрагивают самую сущность этого принципа и нуждаются в специальной оценке. Апеллируя к макроскопическому характеру нашего опыта, сторонники этих концепций рассматривают представления, характерные для классической физики, в том числе классические представления о таких атрибутах материи как движение, причинность, пространственно-временная локализация и др., в качестве неустранимой основы квантово-механического описания. В силу ограниченной применимости таких представлений к микромиру они могут применяться только альтернативно (например, либо причинное, либо пространственно-временное описание). Таким образом, негативная сторона принципа дополнительности, указывающего на ограниченную применимость к микромиру классических представлений об атрибутах материи, фиксируется этими концепциями достаточно точно.

Следует, однако, отметить, что эти концепции носят

односторонний характер, абсолютизируют одну из функций принципа дополнительности (своеобразная "функция запрета", исключающая совместное применение к микропроцессам классических представлений о некоторых атрибутах материи)[*]. Между тем, нет решительно никаких оснований абсолютизировать эту функцию принципа дополнительности. Утверждения, согласно которым классические представления об атрибутах материи являются неустранимой основой квантово-механического описания, не могут быть строго обоснованы. Если использование таких представлений неизбежно на эмпирическом уровне описания микропроцессов, то переход к их сущностному, теоретическому описанию требует выработки специфически-квантовой системы понятий, включая понятия причинности и пространственно-временной локализации. Необходимость перехода к такому описанию, позволяющему преодолеть ограниченность альтернативных моделей микродвижения, объективно вытекает из концепции дополнительности (хотя Бор в явном виде такого вывода и не делает).

Принцип дополнительности неразрывно связан с другим фундаментальным принципом квантовой теории - принципом корпускулярно-волнового дуализма. Подходы к интерпретации этого принципа также оказались различными. Нередко этот принцип интерпретировался посредством моделей, в которых различными способами сочетались классические представления о корпускулярных и волновых свойствах. Между тем, онтологическая природа микрообъекта специфична. Он не обладает классическими атрибутами. Поэтому такого рода модели несли на себе печать механицизма. Тенденция, наметившаяся в истолковании корпускулярно-волнового дуализма связана с попытками более точного учета специфики "квантово-корпускулярных" и "квантово-волновых" свойств, с более радикальным отказом от экстраполяции на микромир соответствующих классических представлений (квантово-корпускулярные свойства проявляются только в неделимости действия, квантово-

[*] Типично в этом отношении толкование дополнительности Гейзенбергом.

волновые - опосредованы понятием вероятности). Только при адекватном истолковании квантово-корпускулярных и квантово-волновых свойств, учитывающем онтологическую природу квантовых процессов, корпускулярно-волновой дуализм может рассматриваться как выражающий фундаментальные противоречия движения в микромире.

Одним из важных гносеологических принципов квантовой теории является принцип относительности к средствам измерения, который фиксирует существенный и необратимый характер воздействий макроскопических измерительных приборов на микрообъекты. Из принципа относительности к средствам измерения вытекает важное гносеологическое требование - проводить строгое различие между состояниями квантовых объектов, возмущенных и невозмущенных процедурой измерения. Односторонние толкования этого принципа связаны с абсолютизацией относительности к прибору, игнорированием роли инвариантных характеристик, не зависящих от процедуры измерения, а также принципиальной возможности восстановления состояний, невозмущенных измерением в логической модели. Подобные односторонние толкования принципа относительности к средствам измерения направлены на подрыв идеала "объективного описания" (якобы обязательного только для классической физики, а не для физического познания вообще). Независимо от субъективных намерений их авторов такие толкования принципа относительности к средствам измерения означают уступку агностицизму. Рациональное толкование этого принципа невозможно без всестороннего учета методов абстрагирования от средств измерения, характерных для физической теории вообще и квантовой теории в частности.

Объем данного сообщения не позволяет более детально охарактеризовать существующие подходы к соотнесению фундаментальных принципов квантовой теории с объективным аналогом. Проблема интерпретации квантовой теории является одной из важнейших теоретико-познавательных проблем XX века, требующих для своего решения единого физико-философского подхода.

Э.Л.Даниелян

КРИТИКА ХАЛДЕЙСКОЙ АСТРОЛОГИИ АНАНИЕМ ШИРАКАЦИ

В процессе исследования древних цивилизаций выявляется некоторое расхождение между ранее сделанными выводами о данной эпохе и заключениями, которые напрашиваются при обнаружении новых первоисточников. Сказанное в полной мере относится к вавилонской науке вообще и в частности к той роли, которая отводится эллинистической традицией и ее последователями "вавилонянам" или т.н. "халдеям" в развитии астрологии.

В этом отношении примечателен тот основной вывод, к которому приходит английский ученый О.Нейгебауер: "Современной науке почти ничего не известно о подробностях гороскопической астрологии в Месопотамии, в полную противоположность подавляющему количеству астрологических документов, дошедших до нас от эллинистического Египта и римского, и византийского периодов".[I]

Анания Ширакаци (УП в.) считает, что "первыми среди людей, искусных в науке и многих других искусствах, входящих в философию, в особенности в астрономии, были халдеи, а затем египтяне и эллины, которые, переняв (у них) еще более развили... Я должен осудить халдейскую астрологию, которую многие греки и другие народы, привыкшие к суеверию - приняли".[2] Оценивая научные достижения вавилонян, в особенности в области астрономии, Ширакаци вполне объективно усматривает также преемственность и развитие астрологических взглядов халдеев эллинами.

I О.Нейгебауер. Точные науки в древности. М.,1968,стр.106-107.
2 Анания Ширакаци. Космография. Ереван, 1962, стр.51,56.

Здесь необходимо сделать некоторый экскурс в область вавилонской астрономии. Мало что говорит в пользу развития астрономии и в Шумере. Ведь обожествление небесных тел - это еще не астрономия, точно также вера в существование подземного божества - не геофизика. Этот период можно охарактеризовать *как созерцательно-деистический. Со временем приобретался опыт* - созерцание переходило в наблюдение. И уже в некоторых ранних документах содержатся сведения о фактических наблюдениях за небесными телами в Месопотамии. Это регистрации появления и исчезновения Венеры[1], и поскольку даты даны в лунном календаре того времени, то они играют важную роль в определении хронологии Хаммурапи[2] (1792-1750).

В это же время наблюдается также сопоставление важнейших событий в жизни государства с небесными явлениями. Иначе говоря, в этот ранний период, который можно считать периодом веры в предзнаменования, закладывались основы астрологии.

Опираясь на утверждение Птолемея (83-161) о том, что он располагал данными о затмениях со времени Набонассара[3] (747 г. до н.э.), и на систематические записи наблюдений придворных астрономов[4] можно заключить, что в УШ столетии до н.э., во времена Ассирийского царства, особую важность приобрело составление каталогов на основе данных, полученных в результате небесных наблюдений. Таким образом, закладывались основы астрономии в сочетании с метеореологическими наблюдениями. Ввиду отсутствия математической основы, регистрируемые небесные явления доэллинистического и эллинистического периодов, носили эмпирический характер и служили материалом для предзнаменований.

Геоцентрическое воззрение о строении Вселенной должно было привести к изучению движения небесных тел по отношению к *Земле. В первую очередь это касалось движения Солнца. Для* определения видимых параметров этого движения, в У-IУ столетиях

I См. Langdon-Fotheringham.Schoch. The Venus Tablets of Ammizaduga, Oxford, 1928.

2 О.Нейгебауер, ук.соч., стр.109.

3 Ptolemy. The Almagest. Chicago,1952,Books X,XI,Appendix A.

4 О.Нейгебауер, ук.соч., стр.110.

прибегают к Зодиаку, о котором в дальнейшем Анания Ширакаци пишет: "Я считаю, делом не менее важным поведать о группе созвездий, именуемых Зодиаком... И поскольку я не вправе дать им другого определения, постольку я должен привести наименования, которые вслед за халдеями дают созвездиям греки, армяне, персы".[1] Затем он перечисляет созвездия Зодиака.

Статья Эппинга "Zur Entzifferung der astronomischen Tafeln der Chaldäer", напечатанная в 1881 г. в журнале "Stimmen aus Maria Laach", заключает в себе отчет о расшифровках астрономических табличек, которые характеризуют последний этап доэллинистической эпохи развития астрономии. Как отмечает О.Нейгебауер[2], работа Эппинга содержала правильное определение начала отсчета эры Селевкидов и начала парфянской эры, что впервые обеспечило солидную хронологическую базу для истории Месопотамии после Александра Македонского.

Весь ход вышеизложенного указывает на зачаточное состояние астрологии в Месопотамии, которая только столетия спустя обрела облик официальной астрологии.

Анания Ширакаци, говоря о египетских преемниках халдеев, имеет в виду представителей науки Египта доэллинистического и эллинистического периодов. Александрийские ученые, унаследовав и развив научное наследие халдеев, развили также и астрологию. Во времена царствования Августа (27 г. до н.э. - 14 г. н.э.) составляются демотические и греческие гороскопы[3]. Как метко отмечает О.Нейгебауер: "Быстрое распространение и грандиозное развитие астрологии в первый период Римской империи можно сравнить с распространением христианства, культа Митры и аналогичных верований".[4]

Некоторые ученые эллинистического периода шли дальше в своих исследованиях и философских рассуждениях, приписывая небесным телам влияние на судьбы людей, таким образом, способ-

---

1 Анания Ширакаци, ук.соч., стр.89.

2 О.Нейгебауер, ук.соч., стр.III.

3 Ср.гороскоп коммагенского царя Антиоха I (69-34), найденный на горе Немруд-даг на территории древней Коммагены.

4 О.Нейгебауер, ук.соч., стр.167.

ствуя развитию астрологии. И мы не можем согласиться с тем положением О.Нейгебауера, что "по сравнению с религиозным, магическим и мистическим фоном основные астрологические догмы являются чистой наукой".[1] Названия созвездий Зодиака, стран и вообще логические суждения, содержащиеся в сочинении Птолемея "Tetrabiblos"[2](которое кстати является строго астрологическим трактатом), не дают право считать его научным достижением эллинистической эпохи. Однако Анания Ширакаци, критикуя астрологию, которая из имеющихся источников в наиболее полном виде представлена в "Tetrabiblos" -е, в то же время следует за Птолемеем в его положении о движении небесных тел, более детально отраженном в "Альмагесте", в котором даются численные характеристики астрономических явлений.

На примере сочинений Птолемея можно заметить, что астрономические исследования античного периода ведутся в двух направлениях - одно ведет к "Альмагесту", т.е. к исследованиям, имеющим научную ценность для своего времени, а другое - вычислению положения небесных тел при составлении гороскопов.

Таким образом, рассматривая развитие халдейской астрономии эллинами, Анания Ширакаци с полной уверенностью говорит и об астрологии, которая достигла своего апогея в эллинистическую эпоху. И, критикуя халдейскую астрологию, Ширакаци в первую очередь критиковал астрологию, развитую эллинистическими мыслителями.

В отличие от арабских мыслителей, из которых Абу Машар (IX в.) популяризовал эллинистическую астрологию, Ширакаци резко критиковал аналогичные воззрения. Абу Машар пользовался сделанным в 542 г. персидским переводом "Варварской сферы" Тевкера[3] (I в. до н.э. - I в.н.э.). Как заключает О.Нейгебауер: "Абу Машар становится важным источником для изучения ранних эллинистических учений о созвездиях".[4] Здесь приходим также и к другому выводу, что Ширакаци, говоря о персах, по всей

I Там же, стр.169.

2 Ptolemy,Tetrabiblos,Harvard Univ.Press, 1948.

3 Boll.Sphaera, neue griechische Texte und Untersuchungen zur Geschichte der Sternbilder, Leipzig, Teubner,1903.

4 О.Нейгебауер, ук.соч., стр.170.

вероятности, имел в виду перевод труда Тевкера.

Анания Ширакаци критиковал астрологические взгляды древних в период господства христианской религии, когда в отличие от обожествления небесных тел языческой эпохи был установлен монотеизм.

Ширакаци пишет: "Они не являются богами, ни большие светила, ни малые и ни даже само небо, и ни Земля, ибо они пребывают в блужданиях и бренности, и по необходимости приводятся в движение кем-то, который может двигать все сущее, является создателем их, и он есть бог".[1] Отрицая политеизм, который был присущ языческой эпохе, Анания не был атеистом. Идея монотеизма христианской религии была заложена в основе мировоззрения Анания Ширакаци. Несмотря на прогрессивность своих взглядов - он был сыном своей эпохи. Однако, идя по пути научного познания природы, он не мог не усмотреть того факта, что достижением древних были прежде всего их астрономические исследования, а не лженаучные астрологические толкования, которые не соответствовали духу античной науки. Здесь важно то, что рациональное мышление выходит победителем в борьбе с суевериями.

I Анания Ширакаци, ук.соч., стр.55.

И.М.Дунская

К ИСТОРИИ КВАНТОВОЙ И КЛАССИЧЕСКОЙ ТЕОРИЙ ИНДУЦИРОВАННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Индуцированное излучение является фундаментом всей квантовой электроники. Благодаря важнейшему свойству индуцированного излучения - когерентности, оказалось возможным осуществить принципиально новый метод усиления и генерации электромагнитных волн, приведший к созданию как мазеров, так и лазеров.

Существование индуцированного излучения и его когерентность вынуждающему излучению предсказаны А.Эйнштейном [I] в 1916 г. в работе "К квантовой теории излучения". В работе показано, что наряду с двумя ранее известными явлениями - резонансным поглощением и спонтанным излучением, должно существовать третье, ранее неизвестное явление - индуцированное излучение. При этом все три явления постулировались Эйнштейном с помощью квантовых гипотез, имеющих характер вероятностных законов. Гипотеза, относящаяся к индуцированному излучению, сводится к тому, что под действием вынуждающего излучения частоты ν молекула может перейти с определенной вероятностью B_m^n с более высокого энергетического уровня $\mathcal{E}_m$ на более низкий - $\mathcal{E}_n$, излучив квант с энергией $h\nu = \mathcal{E}_m - \mathcal{E}_n$ и импульсом $\frac{h\nu}{c}$, совпадающими с энергией и импульсом вынуждающего излучения. Таким образом, индуцированный и вынуждающий кванты имеют одну и ту же энергию (частоту) и одинаковое направление распространения (импульс). Иными словами, эти оба кванта неразличимы, или когерентны. Причем, согласно гипотезе Эйнштейна, число переходов с $\mathcal{E}_m$ на $\mathcal{E}_n$ пропорционально вероятностному коэффициенту B_m^n, числу молекул на

верхнем уровне N_m и плотности вынуждающего излучения ρ.

Развитая Эйнштейном квантовая теория излучения явилась, в известной мере, плодом его безошибочной интуиции. Так, понятие индуцированного излучения и его особенности были фактически постулированы, а не вытекали с необходимостью из самой теории, в связи с чем теории Эйнштейна присущ ряд слабых мест[I].

Строгая квантовомеханическая теория излучения развита П.А.Дираком [2] в 1927 г. В теории Дирака вероятностные гипотезы Эйнштейна вытекают как следствие из самой теории. При этом получено выражение, связывающее вероятностные коэффициенты с атомными константами, что особенно важно для практических расчетов.

Именно на эти основополагающие работы Эйнштейна и Дирака, главным образом, и опирались будущие лауреаты Нобелевской премии Н.Г.Басов и А.М.Прохоров (СССР) и Ч.Таунс (США), создавшие в 50-ые годы первые квантовые усилители и генераторы электромагнитных волн.

Вместе с тем известно, что квантовая формула Планка для теплового излучения переходит в области малых частот в классическую формулу Рэлея-Джинса, учитывающую индуцированное излучение[2]. Уже из одного этого следует, что индуцированное излучение не есть сугубо квантовый эффект, и что факт его существования должен быть отражен и классической теорией излучения. Нами установлено, что первым, кто это понял, был М.Планк, который в 1921 г. в четвертом издании своих "Лекций по теории теплового излучения" [3] предпринял попытку построения классической теории индуцированных процессов. Рассмотрев модель, состоящую из "системы жестких ротаторов", Планк делает вывод, что индуцированные процессы (излучение и поглощение) определяются средней квадратичной флуктуацией энергии ротаторов, которая пропорциональна спектральной ин-

---

I. Теория Эйнштейна, к примеру, не дает связи вероятностных коэффициентов с атомными константами.

2. Если пренебречь индуцированным излучением, то формула Планка переходит в формулу Вина.

тенсивности (плотности) падающего излучения, что совпадает с гипотезой Эйнштейна.

Успех Планка объясняется тем, что он рассмотрел не традиционный классический линейный осциллограф, а взял принципиально новую модель - "систему жестких ротаторов", представляющую собой по существу ансамбль нелинейных осцилляторов (напомним, что энергия жесткого ротатора пропорциональна квадрату круговой частоты).

Строгая классическая теория индуцированного излучения появилась значительно позже, уже после создания мазеров и лазеров [4,5]. Как оказалось, классическая теория этого явления может быть построена лишь при рассмотрении ансамбля нелинейных осцилляторов, и индуцированные радиационные процессы (излучение и поглощение классических частиц разделить невозможно) обусловлены группировкой нелинейных осцилляторов под действием внешнего поля и когерентным излучением образовавшихся сгустков. Поле излучения сгустков приводит либо к увеличению внешнего поля (тогда это индуцированное излучение), либо к его уменьшению (тогда это индуцированное поглощение). В этих работах показано, что "способностью при определенных условиях не поглощать, а усиливать падающую радиацию в одинаковой мере обладают и квантовые, и классические системы" [5, стр.613]. И действительно, недавно в Советском Союзе под руководством А.В.Гапонова-Грехова [6] создан классический мазер, в котором роль ансамбля нелинейных осцилляторов играет поток электронов, вращающихся в постоянном магнитном поле. Итак, как само понятие, так и теория индуцированного излучения (а также и соответствующие приборы) появились вначале на основе квантовых представлений, и лишь позже был найден их классический аналог. Заметим, что в истории физики чаще наблюдается обратное. На наш взгляд, это произошло потому, что индуцированное излучение в квантовой физике является гораздо более естественным логическим построением и может быть осмыслено на более простой модели, нежели в классической физике.

В подтверждение справедливости этого высказывания сравним ряд особенностей обеих теорий.

Во-первых, в квантовой теории эффект индуцированного из-

лучения имеет место и на единичном объекте, тогда как в классической физике необходим ансамбль осцилляторов.

Во-вторых, хотя и в той, и в другой теориях объект должен быть нелинеен, учет нелинейности в квантовой физике (неэквидистантность энергетических уровней) проводится значительно проще.

В-третьих, в то время как квантовая теория рассматривает индуцированное излучение и индуцированное поглощение независимо (переходы вниз и переходы вверх), эти два процесса при рассмотрении когерентного излучения классических частиц разделить невозможно (единственной величиной, которая может рассматриваться в классической теории и реально наблюдаться на практике, является разность мощностей индуцированного излучения и индуцированного поглощения).

Как видим, модель, при помощи которой ведется рассмотрение в классической физике, несравненно сложнее, нежели в квантовой.

Литература

I. **Einstein A.** Zur Quantentheorie der Strahlung.- Mitt.Phys. Ges. (Zürich), 1916, No.18,S.47-62. Русск.перевод см.в сб.Альберт Эйнштейн. Собрание научных трудов. М., 1966, стр.393-406.

2. **Dirac P.A.M.** The quantum theory of the emission and absorption of radiation. Proc. Roy. Soc. London, 1927, A, v. 114, p. 243-265.

3. **Planck M.** Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung (4-te abermals umgearb. Aufl.), Leipzig, 1921.

4. Файн В.М. Индуцированное и спонтанное излучение. Изв.вузов. Радиофизика, 1963, т.УI, № 2, стр.207-241.

5. Собельман И.И., Тютин И.В. Индуцированные радиационные процессы в квантовой и классической теориях. УФН, 1963, т.79, вып.4, стр.595-616.

6. Гапонов А.В., Петлин М.И., Юлпанов В.К.Индуцированное возбуждение классических осцилляторов и его использование в высокочастотной электронике. Изв.вузов. Радиофизика, 1967, т.X, №9-10, стр.1414-1453.

А.Ф.Кононков

РОЛЬ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В РАЗВИТИИ ИСТОРИИ ФИЗИКИ В РЕСПУБЛИКАХ ЗАКАВКАЗЬЯ

Советская история физики зародилась и стала успешно развиваться на основе марксистско-ленинской методологии сразу же после победы Великой Октябрьской революции 1917 г.[1]

Первые весьма важные исследования по истории отечественной физики были сделаны в Российской Академии Наук в Петрограде и в Московском университете. На первое место должны быть поставлены фундаментальные труды по истории отечественной физики выдающегося русского ученого Петра Петровича Лазарева (1878-1942). Академик П.П.Лазарев написал "Краткую историю русской физики" (1918) и "Исторический очерк развития точных наук в России в продолжении 200 лет" (1925).[2] В этих исследованиях автор показал, что ученые дореволюционной России внесли существенный вклад в развитие отечественной и мировой науки.

П.П.Лазарев еще в 1918 г. организовал издание первого советского физического журнала "Успехи физических наук", в котором на протяжении почти 55 лет освещаются наиболее важные вопросы истории физики, а также регулярно печатаются краткие очерки жизни и научной деятельности выдающихся отечественных и зарубежных физиков. Журнал "Успехи физических наук" сыграл

1 А.Ф.Кононков. К вопросу о развитии Советской истории науки. В сб. "История и методология естественных наук", вып.12. 1972, стр.59-63.

2 П.П.Лазарев. Соч., т.I, М.-Л., 1957, стр.615-707.

и продолжает играть важную роль в деле освещения не только важнейших проблем развития современной физики, но и ее истории на фоне развития мировой науки.

Основанный по инициативе В.И.Ленина журнал "Под знаменем марксизма" (выходивший с 1922 г. по 1944 г.) и опубликованная в нем работа В.И.Ленина "О значении воинствующего материализма"[1] объединили ученых СССР на борьбу за демократический материализм в советской физике.

В 1918 г. А.И.Бачинский впервые начал читать курс истории физики в Московском университете для студентов физиков.

В 1931 г. ученые Советского Союза приняли участие в работе II-го Международного конгресса по истории науки и техники, происходившего в Лондоне. На этом конгрессе член-корр.АН СССР профессор Московского университета Б.М.Гессен выступил с докладом на тему: "Социально-экономические корни механики Ньютона"[2].

В этом содержательном докладе были рассмотрены следующие вопросы: постановка проблемы; экономика, техника и физика эпохи Ньютона; физическая тематика эпохи и содержание "Начал"; классовая борьба эпохи английской революции и мировоззрение Ньютона; концепция энергии Энгельса и отсутствие закона сохранения энергии у Ньютона; разрушители машин эпохи Ньютона и современные разрушители производственных сил.

В 1933 г. профессор Московского университета, академик С.И.Вавилов выступил со статьей "Старая и новая физика" в книге "Памяти Карла Маркса"[3]. Это была одна из первых марксистско-ленинских работ С.И.Вавилова, в которой были высказаны замечательные мысли русского ученого о значении и роли истории науки. С.И.Вавилов явился впоследствии создателем фундаментальных трудов по истории отечественной и мировой нау-

---

1 В.И.Ленин. Соч., т.33, стр.201-210.

2 Б.М.Гессен. Социально-экономические корни механики Ньютона. М., 1934.

3 С.И.Вавилов. Старая и новая физика. Сб. "История и методология естественных наук". Вып.III, 1965, стр.3-12.

ки. Он был одним из первых исследователей философско-методологической проблемы "Ленин и физика".

В годы Великой Отечественной войны ученые Московского университета организовали для студентов-физиков курс лекций по истории отечественной физики и подготовили к печати патриотическую книгу "Очерки по истории физики в России"[I].

П.С.Кудрявцев (1949) и Б.И.Спасский (1956) создали первые марксистские монографии по общим вопросам истории физики, которые явились первыми учебниками для студентов вузов СССР.

Первые кандидатские диссертации по истории физики были подготовлены и защищены в Московском университете в 1940 г. - А.Г.Агафонов, в 1941 г. - Б.И.Спасский, в 1944 г. - П.С. Кудрявцев. В последние годы защита кандидатских диссертаций по истории физики проходила уже во многих учебных заведениях СССР и в Институте истории естествознания и техники АН СССР.

С 50-ых годов началась защита докторских диссертаций по истории и методологии физики (П.С.Кудрявцев, Х.М.Фаталиев, Л.С.Полак, А.Г.Григорьян, В.Д.Паркадзе, Н.И.Иванов). Докторские и кандидатские диссертации были посвящены исследованию важнейших вопросов истории и методологии отечественной и мировой физической науки.

Все перечисленные выше работы ученых Московского университета явились фундаментом, на котором стала создаваться история и методология физики, а также преподавание истории физики в университетах и педагогических институтах в Закавказских республиках.

Считаю своим приятным долгом в трудах IУ-ой Закавказской конференции по истории науки отметить докторскую диссертацию В.Д.Паркадзе "Роль русских физиков в развитии физики в Грузии за последние два века (1757-1957)". Эта прекрасно написанная научно-исследовательская работа по истории физики в Грузии охватывает славный двухвековой путь искреннего и плодотворного научного содружества русских и грузинских ученых.

I Очерки по истории физики в России. М., 1949.

В.Д.Паркадзе ввел в научный оборот огромный архивный и рукописный материал, а также много опубликованных источников по естественным наукам. Грузинский народ и его ученые с полным правом могут гордиться трудом В.Д.Паркадзе, как исследованием первостепенного значения по истории развития физики в Грузии.

В.Д.Паркадзе, являясь одним из первых учеников С.И.Вавилова, в области истории науки шел по пути известных советских историков П.П.Лазарева, А.М.Шателена, А.А.Елисеева, П.С.Кудрявцева, Б.И.Спасского, Д.Д.Иваненко, А.С.Предводителева, А.К.Тимирязева и других. Это дало ему возможность подойти с марксистско-ленинских позиций к исследованию конкретных физических исторических вопросов и дать правильную оценку роли русских и грузинских ученых в развитии физической науки.

В.Д.Паркадзе впервые глубоко научно осветил тему "М.В. Ломоносов и физики Грузии". В диссертации убедительно и ярко показано, что физические труды М.В.Ломоносова широко были известны ученым Грузии, которые их развивали и широко пропагандировали на протяжении двух столетий.

В.Д.Паркадзе опубликовал свыше 150 научных статей, брошюр и научно-популярных очерков, среди которых следует отметить: "Давид Багратиони и сокращенная физика", "Люди грузинской науки", "Великие физики Мира", "Петр Романович Багратиони", "Макс Планк", "Петр Николаевич Лебедев", "Николай Алексеевич Умов", "Василий Владимирович Петров", "Пьер и Мари Кюри", "Беджамин Франклин", "Сергей Иванович Вавилов", "Эмилий Христианович Ленц" и др.

Под руководством В.Д.Паркадзе работает группа молодых историков физики, среди которых видное место занимает Д.К. Джикия. Перу этого историка физики принадлежат книги: "Петр Николаевич Лебедев", "Александр Григорьевич Столетов", "Физика в Московском университете до второй половины XIX в.", "Из истории физики в Советской Грузии" и многочисленные научные статьи в сборниках и журналах. Его статья "Некоторые вопросы развития физики в Грузии за 50 лет" содержит обширный обзор о развитии физики в Грузии за годы советской влас-

ти. Д.К.Джикия является активным участником всех проходивших научных конференций, посвященных истории науки.

Много интересных статей по вопросам истории и методологии физики опубликовали М.М.Марианашвили, А.Г.Чрелашвили, П.Г.Асатиани и др.

Весьма содержательные статьи по истории физики написаны сотрудниками Кутаисского педагогического института И.П.Еремейшвили, Т.И.Ефремидзе, З.А.Габригидзе и др.

В Сухумском педагогическом институте И.Д.Багбая работает над темой о разрешающей способности приборов в оптике XIX века. Можно было бы привести еще десятки имен физиков Грузии, работающих над отдельными вопросами истории и методологии физики.

Грузинские историки физики вместе с другими историками Грузии успешно выступают на международных конгрессах, всесоюзных съездах и республиканских конференциях и симпозиумах. Успехам грузинских историков физики в значительной степени способствует созданное при президиуме АН Грузинской ССР отделение Советского комитета национального объединения историков естествознания и техники и постоянные научные контакты с историками физики Московского университета профессорами Б.И. Спасским, Д.Д.Иваненко, А.С.Предводителевым, А.Х.Хргианом и историками Тамбовского института во главе с заслуженным деятелем науки РСФСР проф. П.С.Кудрявцевым.

В заключение следует отметить, как весьма важное событие в жизни историков Грузии, выход в свет "Сборника трудов Совета историков естествознания и техники", № I-2 за 1970, посвященный 50-летию со дня установления советской власти в Грузии.

К сожалению мы располагаем весьма краткими сведениями о развитии истории и методологии физики в Армении и Азербайджане. Поэтому вынуждены ограничиться лишь теми отрывочными сведениями, которые имеются в нашем распоряжении. Прежде всего

I Д.К.Джикия. Некоторые вопросы развития физики в Грузии за 50 лет. Сб. "История и методология естественных наук". Вып. XXII, 1972, стр.73-101.

следует отметить, что в Армении и Азербайджане хорошо известны труды физиков Московского университета по истории и методологии физики. Ими широко пользуются историки физики Армении и Азербайджана в своей научной и педагогической деятельности. В некоторых вузах Армении и Азербайджана уже многие годы читаются краткие курсы по истории физики. Известно, что историки Армении были инициаторами организации и проведения первой Закавказской научной конференции по истории науки под руководством профессора Г.Б.Петросяна в 1965 г.

Г.Б.Петросян, являясь воспитанником Московского университета, последние годы своей научной деятельности посвящает целиком вопросам изучения истории физико-математических наук в Армении. Им написаны многочисленные содержательные труды по истории развития математики в Армении с древнейших времен. Организованная по его инициативе первая Закавказская конференция по истории естествознания и техники положила начало регулярному проведению научных конференций в Закавказских республиках. Изданный сборник докладов и сообщений на конференции под названием "Вопросы истории науки"[I], убедительно показывает, что историками наук республики проделана огромная работа. Историки физики Армении С.М.Ахвердян, Г.М.Гарибян, А.Г.Абрамян, Л.Ц.Аматуни, Р.А.Сардарян, А.К.Товмасян и другие, наряду со своей основной научно-педагогической работой, ведут большую исследовательскую работу по истории физики в Армении.

Мы, участники IУ Закавказской конференции по истории науки, посвященной 50-летию образования СССР,с большим удовлетворением можем отметить, что ученые Армении с большим успехом разрабатывают историю и методологию физико-математических наук.

Кратко остановимся на развитии истории физики в Азербайджане. Надо отметить, что в Азербайджане исследования по истории и методологии естествознания за последние годы проводятся широким фронтом. Почти по всем отраслям естествознания ведутся исследования по истории. Этому также способствует отделение Советского Национального объединения по истории естест-

---

I Вопросы истории науки. Ереван, 1967.

вознания и техники при Академии наук Азербайджанской республики. Выступление на настоящей конференции А.Г.Ахмедова и А.А.Мамедова с докладом - "К истории экспериментального исследования теплоемкости и вязкости вещества в Советском Азербайджане" показывает, что физики Азербайджана ведут свои исследования на высоком научном уровне.

И.А.Мухтаров успешно разрабатывает историю развития радиоспектроскопических исследований в Азербайджане,

А.Б.Вейсов успешно работает над вопросами истории развития физики в Азербайджане за советские годы.

Мы уверены, что историки физики Азербайджана в ближайшие годы сумеют широко развернуть преподавание истории физики в вузах своей республики и создать важное исследование по истории и методологии физики.

Историки физики Московского университета всегда готовы оказать необходимую помощь в организации как преподавания, так и научно-исследовательской работы по истории и методологии физики славным ученым Закавказья.

П.С.Кудрявцев

АРИСТОТЕЛЬ КАК ИСТОРИК НАУКИ

Когда и как началась история науки? На этот вопрос следует ответить однозначно - вместе с наукой. Безымянные творцы египетской и вавилонской науки опирались на результаты своих предшественников, умножая добытые ими знания. Наука немыслима без истории. "Наука продвигается вперед шаг за шагом и труд любого человека зависит от труда его предшественников", - говорил Резерфорд. Фалес, имя которого стоит в начале "именной" истории науки, отправлялся от достижений египетской математики и астрономии, и несомненно изучал эту последнюю. Пифагор, создавая свою систему, знал и египетскую мудрость и результаты Фалеса. Атомисты Демокрит и его современник Анаксагор критически осмысливали и развивали наследие своих предшественников. В обстоятельной монографии И.Д.Рожанского "Анаксагор" очень хорошо показаны истоки учения Анаксагора и его связь с предшествующей греческой наукой. Таким образом, как и в самой науке, в истории науки нельзя указать "праотца Адама", ее истоки теряются в глубине веков. Тем не менее, для истории науки, как самостоятельной научной дисциплины, осознавшей свои задачи, можно указать имя ее подлинного основателя. Это был гениальный ученый - энциклопедист древней Греции - Аристотель.

Имя это впервые прозвучало в нашей стране на территории средневекового Закавказья. В Армении, имевшей прочные и глубокие связи с Византией, уже с пятого века переводились с греческого труды греческих мыслителей, в том числе и Аристотеля. Знаменитый армянский ученый - энциклопедист УП века Анания Ширакаци глубоко знал "Физику" Аристотеля и опирался

на нее в своих научных исследованиях. Как это не парадоксально звучит, но именно у нас в СССР, еще до арабов, передавших античное наследие Западной Европе, началось освоение античного наследства. Наша страна обязана этим труду и пытливости армянских, грузинских, азербайджанских ученых и просветителей. К сожалению, позднейшие отечественные исследователи и, прежде всего, русские историки науки не обратили должного внимания на этот важный исторический факт, допустив серьезный пробел в истории отечественной науки.

Значение Аристотеля как историка науки общеизвестно. Результаты его исторических исследований прожили долгую жизнь и продолжают жить. Когда мы читаем в "Диалектике природы" Энгельса и "Философских тетрадях" Ленина фрагменты, посвященные греческой философии, то в основе их лежат или непосредственно труды Аристотеля, или труды Аристотеля, переданные Гегелем. Гегель высоко ценил вклад Аристотеля в историю философии, а следовательно, и в историю науки, ибо древняя греческая философия сливалась с греческой наукой. Говоря об истории греческой философии, Гегель писал, что для этой истории "Аристотель является наиболее богатым источником; он специально и основательно изучал древних философов и, главным образом, в начале своей "Метафизики", равно как многократно также и в других своих сочинениях, он говорит о них в исторической последовательности; он столь же философичен, сколь и учен, и мы можем на него положиться. По отношению к греческой философии мы не можем сделать ничего лучшего, как изучить первую книгу его "Метафизики". (Гегель, Сочинения, т.IX, Партиздат, 1932 г., стр.150).

Вот как высоко ценил Гегель заслуги Аристотеля в истории науки. И во всех работах по истории науки и философии, там, где речь идет о греческой науке доаристотелевского периода, снова и снова работают результаты Аристотеля - историка науки. Аристотель положил начало систематическому изучению истории науки, и его ученики Теофраст и Эвдем стали авторами первых трудов по истории науки.

Обращаясь по совету Гегеля к первой книге "Метафизики", мы убеждаемся, что она является началом не только той истории

науки, которая исследует и анализирует труды и достижения ученых, но и истории науки sui generis , которая изучает процесс развития познания. Что касается первой части научно-исторического исследования, то именно с Аристотеля идет прочная научная традиция предпосылать своим результатам критический анализ результатов своих предшественников. Каждый ученый в той или иной степени выполняет работу историка, и в этом отношении он, зачастую не подозревая этого, следует примеру Аристотеля.

Гегель исчерпывающим образом охарактеризовал заслуги Аристотеля в этой части истории науки, и мы ничего нового добавить к этой характеристике не можем. Наше внимание привлекают заслуги Аристотеля в создании истории науки как самостоятельной научной дисциплины со своими задачами и целями.

В первой главе первой книги "Метафизики" Аристотель ставит фундаментальный вопрос истории науки: что возникло раньше - собственно наука или искусство, т.е. прикладные, практические знания. Он решает этот вопрос в пользу приоритета второй группы знаний. Утверждая, что "наука и искусство получаются из опыта" и что "люди от природы стремятся к знанию", Аристотель высказывает затем фундаментальное утверждение о происхождении науки: "Затем, по мере открытия большого числа искусств, с одной стороны, для удовлетворения необходимых потребностей, с другой - для препровождения времени, изобретатели второй группы всегда признавались более мудрыми, нежели изобретатели первой, так как их наука была предназначена не для практических применений. Когда же все такие искусства были установлены, тогда уже были найдены те из наук, которые не служат ни для удовольствия, ни для необходимых потребностей, и прежде всего (появились они) в тех местах, где люди имели досуг. Поэтому математические искусства образовались прежде всего в области Египта, ибо там было представлено классу жрецов время для досуга". (Метафизика, 1,I, 980a2I-98Ia14).

Этот отрывок из "Метафизики" заслуживает особого внимания историков науки, а конкретное высказывание о египетских жрецах безоговорочно принималось многими историками естествознания, например, Даннеманом. Важно отметить, что Аристотель

считает, что "вначале было дело", и что для возникновения науки должны быть созданы определенные социальные предпосылки (досуг для одного класса людей). Это первая научная попытка решить вопрос о происхождении науки, попытка решения его бесспорно с материалистических позиций. Одно это место из "Метафизики" заставляет признать Аристотеля основателем истории науки как самостоятельной научной дисциплины.

Конечно, современная история науки критически переосмыслила, уточнила и исправила суждения Аристотеля, но это обстоятельство отнюдь не умаляет их фундаментального значения.

Но Аристотель идет дальше. В "Физике" и "Второй аналитике" он устанавливает важную тенденцию в развитии науки. Он устанавливает факт историчности познания: "Всякое учение и всякое обучение основано на (некотором) уже ранее имеющемся знании... как математические науки, так и каждое из прочих искусств приобретаются (именно) таким способом" ("Вторая аналитика", I,I, 7IaI-7IaI3). При этом "предшествующим и более известным для нас знанием" Аристотель считает "то, что ближе к чувственному восприятию". "Более известным безусловно",т.е. соответствующим природе вещей, а не нашему восприятию, Аристотель считает "то, что находится дальше от чувственного восприятия. "Всего же дальше (чувственного восприятия) - наиболее общее, всего ближе (к нему) - отдельное, и (оба) они противоположны друг к другу"("Вторая аналитика",I,2,7IвI9-72a7).

Не трудно увидеть здесь сходство с первой частью известной формулы В.И.Ленина: "От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике - таков диалектический путь познания истины, познания объективной реальности"(В.И.Ленин, полн.собр.соч., т.29, стр.152-153). У Аристотеля, что вполне понятно исторически, отсутствует переход к практике, как к высшему критерию истины, но первый переход познания от чувственного восприятия отдельных явлений, вещей к обобщению, к научной абстракции, которая по Ленину "глубже, вернее, полнее" отражает действительность, он понял превосходно. Знание, добытое первичным опытом, живым созерцанием, и поэтому понятное и привычное для нас, он называет "явным для нас", знание

же, соответствующее природе вещей, знание безусловное, объективное, как сказали бы мы теперь, он называет "явным по природе". Путь познания по Аристотелю идет таким образом: "от менее явного по природе, а для нас более явного, к более явному и известному по природе". (Физика, I,I(A),I84a). Это "более явное и известное по природе" знание, далеко отстоящее от первичного живого созерцания естественного, "менее явно для нас", и отмеченная Аристотелем тенденция в развитии познания может быть выражена формулой: "от более явного для нас и менее явного по природе к более явному по природе и менее явному для нас".

Как мы видели выше, Резерфорд отчетливо выразил историчность познания, утверждая, что наука движется вперед "шаг за шагом". Он представляет себе картину познания, как постройку здания коллективными усилиями поколений. "Успех ученых, - говорил Резерфорд в I936 году, - зависит не от идей отдельного человека, а от объединенной мудрости многих тысяч людей, размышляющих над одной и той же проблемой, и каждый вносит свою небольшую лепту в великое здание, которое постепенно воздвигается" (Эрнест Резерфорд, Избранные научные труды,М., I972, стр.492). Резерфорд, как и многие ученые, видит развитие науки в количественном росте добытых учеными знаний. У Аристотеля нет этого количественного роста знания, у него на первый план выступает качественное изменение знания: неполное, неверное знание в процессе познания заменяется полным и правильным, все более и более "явным по природе". В картине Резерфорда нет места революционным, качественным изменениям в познании, в картине Аристотеля каждый акт познания по сути дела является революционным. Будущие великие перевороты в науке охватываются его емкой формулой. Физика самого Аристотеля была очень близка к "явному для нас". Центральное положение неподвижной Земли, противоположность земного и небесного миров, отсутствие пустоты, первичность тяготения - все это хорошо соответствовало обычным представлениям о мире и обеспечило необычайную живучесть физике Аристотеля. Мир Аристотеля был полон материи, и потому Аристотель считал неподходящим привлечение лишенной материи математики для описания это-

го мира. Коперник, а за ним Галилей произвели революцию в понимании природы. Они оторвались от "явного для нас", поставили на его место далеко не явную для нас систему Коперника, утвердили единство земного и небесного, заменили "естественное" по Аристотелю падение тел на Землю естественным инерционным движением, допустили существование пустоты, короче, полностью ниспровергли физику Аристотеля. Новое научное понимание мира не уточняло старое аристотелевское понимание, не включало его в себя как предельный случай, оно заменяло его, становилось на его место. Это была подлинная революция в науке, сопровождавшаяся и кровавыми жертвами, и длительной борьбой со старым мировоззрением. Отвергнутые Аристотелем математика и эксперимент стали основным орудием в познании природы и обеспечили невиданный прогресс науки. Представление Резерфорда о непрерывном количественном росте знания всецело соответствует развитию науки после Коперника и Галилея. Но и открытый Аристотелем закон перехода от явного для нас к явному по природе сохранил все свое значение. Каждый новый уровень познания сопровождался таким переходом от явного и привычного к непонятному и непривычному, но более глубоко и точно отражающему природу. Электродинамика Максвелла, теория относительности Эйнштейна, теория атома Бора, квантовая механика, современные представления об элементарных частицах - яркие доказательства справедливости положения, выдвинутого Аристотелем, которое с полным основанием можно назвать законом Аристотеля в истории науки.

Резюмируя, мы можем сказать, что Аристотель является основоположником истории науки как научной дисциплины, он разработал историю науки древности, поставил и решил фундаментальные вопросы истории науки. Всеобъемлющий гений Аристотеля, позволивший ему создать энциклопедию научных знаний своего времени, проявился и в создании основ истории науки.

М.М.Кучмент

ВЕБЕРОВСКИЙ ЗАКОН ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМА И ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ФОРМУЛИРОВКА ГРАВИТАЦИОННОГО ПАРАДОКСА

В 1847 году В.Вебером в качестве основного закона электромагнетизма был предложен закон следующего вида:

$$F=\frac{e_1 e_2}{R^2}\left\{1+\frac{R}{C^2}R''-\frac{1}{2C^2}(R')^2\right\} \qquad [1]$$

где R - расстояние между взаимодействующими зарядами e_1 и e_2, C - скорость распространения взаимодействия, а R' и R'' - соответственно, относительная скорость и относительное ускорение взаимодействующих зарядов.

Хотя в выражение закона Вебера и входит конечная скорость распространения взаимодействия, однако, сила, действующая на заряд фактически определяется без участия промежуточной среды и, таким образом, закон Вебера все же является дальнодействующим [1]. Однако, примерно в течение полувека, - вплоть до 90-х годов XIX века, - когда законы Максвелла завоевали всеобщее признание, - закон Вебера рассматривался многими как основной закон электромагнетизма, покоящийся на принципе близкодействия [2]. Такой подход позволял рассматривать закон Вебера как закон более общий, чем даже закон Всемирного тяготения [3], [4]. Столь тесная связь между теорией гравитации и законом Вебера, в частности, означала, что всякий пересмотр "статута" закона Вебера сразу же отзывался на законе Всемирного тяготения.

Испытание жизнеспособности закона Вебера, проделанное Гельмгольцем в 1872 году, и привело к формулированию гравитационного парадокса - одного из фундаментальных затруднений

ньютоновской космологии.

В 1872 году Гельмгольц [5] подверг рассмотрению совместимость закона Вебера с законом сохранения энергии. Дело в том, что веберовская сила взаимодействия зарядов может быть выражена через своего рода "потенциальную функцию" U_1, которая вводится следующим образом:

$$U_1 = \frac{e_1 e_2}{R}\left[1 - \frac{1}{2C^2}\left(\frac{dR}{dt}\right)^2\right] = \frac{e_1 e_2}{R} - \frac{e_1 e_2}{2RC^2}\left(\frac{dR}{dt}\right)^2 \quad [2],$$

тогда $F = -\frac{\partial U_1}{\partial R} - \frac{d}{dt}\left[\frac{\partial U_1}{\partial\left(\frac{dR}{dt}\right)}\right]$

Таким образом, в обычное выражение для потенциальной энергии двух зарядов добавляется поправка вида $-\frac{e_1 e_2}{2RC^2}\left(\frac{dR}{dt}\right)^2$. Можно добавить ту же поправку в выражение для кинетической энергии, учитывая, что $\frac{dR}{dt} = V$

$$K_1 = \frac{mv^2}{2} - \frac{e_1 e_2}{2RC^2}V^2 = \frac{1}{2}V^2\left(m - \frac{e_1 e_2}{RC^2}\right) \quad [3]$$

и записать закон сохранения "обобщенной" энергии

$$U_1 + K_1 = Const \quad [4]$$

Однако, при этом нельзя не обратить внимание, что поправка играет в выражении [3] роль отрицательной массы.

При этом легко представить случай, когда $\frac{e_1 e_2}{RC^2} > m$: достаточно, например, поместить заряд e_1, вблизи металлической оболочки, заряженной с достаточно большой поверхностной плотностью. Тогда заряд e_1 будет вести себя как частица отрицательной массы, ибо под действием тормозящей силы его скорость будет неограниченно расти.

Обнаруженное Гельмгольцем затруднение было по-видимому первым ощутимым ударом, нанесенным по закону Вебера с точки зрения фундаментальных принципов физики.

Можно было искать выход из затруднений, ставя под сомнение возможность реального осуществления тех заряженных оболочек, с которыми связано рассуждение Гельмгольца. Именно в русле этих идей и лежала работа Карла Неймана, датируемая 1874 годом, в которой была дана первая формулировка гравита-

ционного парадокса. Работа Неймана называлась: "О допустимых формулировках веберовского закона электрических сил" [6].

В четвертом параграфе работы, который называется: "О проверке физического закона путем применения его в специальных случаях", - как раз и содержится формулировка гравитационного парадокса: "Если считать, что совокупность звезд распространяется бесконечно во все стороны, а средняя плотность материи постоянна, то при справедливости закона Ньютона сила, с которой эта совокупность звезд действует на наш земной шар, будет полностью неопределенной, а именно, сможет иметь любое направление и величину" [6].

При этом гравитационный парадокс рассматривается Нейманом как ситуация, аналогичная той, что сложилась после рассмотрения Гельмгольцем закона Вебера. По мнению Неймана, выход из положения как в случае тяготения, так и в случае электромагнитного взаимодействия состоит в следующем: "От физического закона следует требовать, чтобы он не во всех мыслимых случаях, а только в таких случаях, чья действительность не подлежит сомнению, оправдывал себя. Другими словами, как критерий истинности только еще предполагаемого физического закона, могут использоваться лишь такие ситуации, чья действительность или реализуемость доказана" [6].

По Нейману, могут существовать неизвестные нам законы, запрещающие существование электрических оболочек, заряженных до очень большой плотности, либо существование очень больших масс.

Такая методологическая установка противоречила взглядам Гельмгольца на данный вопрос. Гельмгольц писал: "Если мы хотим признать закон Вебера как действительно элементарный, как такой, который полностью описывает последнюю причину рассматриваемых явлений, а не является лишь приближенно правильным выражением фактов для известных узких границ, то мы должны потребовать, чтобы он, будучи применен в наибольших мыслимых масштабах, дал бы выводы, которые приемлемы в рамках физики" [7].

В дальнейшем эта установка сыграла важную роль при обсуждении классической формулировки гравитационного парадок-

са, данной Зелигером в 1895 году. При этом было осознано, что как возражения Гельмгольца против закона Вебера, так и космологические затруднения ньютоновской теории гравитации носят фундаментальный характер.

Литература

1. Laue. Ann. Phys. 1917, 53, S. 214.
2. Изенкраэ. Научное обозрение. 1894, № 14, стр.424.
3. Weber. Abh. bei Begr. der K.Sach. zu Leipzig, 1846.
4. Tisserand C.R., 1872, 75, p. 760.
5. Helmholtz. Wiss. Abh., I, S. 553.
6. Neumann. Abh. der Sach. Ges.der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Classe, 1874, Band XI, No. 2.
7. Helmholtz. Wiss. Abh., I, S. 658.

Г.Д.Амиркулиев, Дж.И.Зульфугарлы

ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ (конец XIX - начало XX вв.)

В Азербайджане с древнейших времен добывались различные полезные ископаемые, которые служили сырьем для изготовления многих продуктов. На этих месторождениях возникали химические промыслы. Однако, до XIX в. для развития их не было благоприятных социально-экономических условий, вследствие чего долгое время они носили кустарный характер. Это объяснялось, главным образом, тем, что царское правительство не обращало внимание на их развитие в России и особенно на окраинах, превращенных в сырьевые придатки "отечественной" промышленности. С другой стороны, местная буржуазия не вкладывала крупных капиталов в промышленность и была, в основном, занята торговлей, земледелием и кустарной добычей нефти, что позволяло ей получать значительные прибыли при сравнительно малых вложениях капитала. Привлечение же иностранного капитала в химическую промышленность по сравнению с другими отраслями было незначительным.

Возникновение химических производств в промышленном масштабе в Азербайджане было вызвано усиленным развитием нефтяной промышленности и особенно нефтепереработки. Кроме того, этому способствовали и создавшиеся в конце 70-х годов XIX века условия, когда царское правительство начало проводить протекционистскую политику торгового покровительства отечественным химическим производствам. Начиная с 1877 года и в последующие годы (1882 г., 1886 г., 1891 г., 1900 г.) царское правительство, постепенно повышая ввозные тарифные пошлины на импортные химические продукты, создало барьер, препятствующий проникновению их во внутренний рынок страны, оставив при этом

низкие ввозные пошлины на сырье и полуфабрикаты.

Создавшийся таможенный барьер, приведший к перебоям в снабжении нефтеперегонных заводой серной кислотой и содой, низкие цены на привозное сырье, а также возрастающий объем переработки нефти привели к тому, что возникла большая потребность в организации производства указанных продуктов непосредственно на месте.

Возникновение химических производств в промышленном масштабе относится к последней четверти XIX века. Первым из них было производство серной кислоты.

Начало производства серной кислоты в Азербайджане было положено нефтепромышленником С.М.Шибаевым, построившим в 1879 г. в Баку первый сернокислотный завод. В последующие годы сернокислотные заводы были построены товариществом "Братья Нобель" (1882 г.), предпринимателями Скворцовым (1885 г.), Тумаевым и Адамовым (1889 г.) и Гольдлюстом (1890 г.).

Из построенных сернокислотных заводов самыми крупными были заводы товарищества "Братья Нобель" и С.М.Шибаева. Так, в 1882 г. на заводе товарищества "Братья Нобель" было произведено 45000 пудов, а в 1888 г. 294000 пудов серной кислоты, а на заводе С.М.Шибаева соответственно 108800 и 277515 пудов серной кислоты.

В результате постройки этих заводов производство серной кислоты значительно возросло. Но это продолжалось недолго. Уже в 1890 г. заводчики в Баку должны были, вследствие перепроизводства серной кислоты, прибегнуть к нормировке; соглашение действовало до конца 1892 г., после чего один из действующих заводов закрылся.

В дальнейшем потребности нефтеперерабатывающей промышленности в серной кислоте возросли настолько, что появилась необходимость в повторном использовании отработанной серной кислоты и в 1888 г. инженером Я.К.Эстляндером был разработан способ ее регенерации. По его проекту в Баку был построен первый завод "Кианда" для регенерации отработанной кислоты. В первые годы эксплуатации на этом заводе ежегодно перерабатывалось около 200000 пудов отработанной кислоты и получалось 80000-90000 пудов регенерированной кислоты.

Бакинские заводы, производившие серную кислоту камерным

способом, несмотря на известные уже тогда богатейшие месторождения серного колчедана в Чирагидзорском районе, работали, в основном, на привозном сырье - сицилийской, испанской и дагестанской сере. В 1898 г. из привозной комовой серы было получено 84% всей серной кислоты. Однако, уже в 1894 г. на заводе товарищества "Братья Нобель" для получения серной кислоты впервые были применены медно-колчеданные руды богатые серным колчеданом из Елизаветпольской губернии. Так, в 1894 г. на этом заводе было произведено 4150 тонн серной кислоты для чего было использовано: 1265 тонн сицилийской серы, 98 тонн испанского колчедана и 162 тонны закавказского колчедана.

Следует отметить, что на сернокислотных заводах кроме основной продукции - серной кислоты, производился ряд других химических продуктов. Так, на сернокислотном заводе товарищества "Братья Нобель" из колчеданных огарок извлекали (мокрым способом) медь, а из нее, путем обработки регенерированной серной кислотой производили медный купорос. На данном заводе было приготовлено: за 1896-1909 гг. - 234465 пудов меди. Наряду с этим здесь же в 1895 г. было произведено 20540 пудов соляной кислоты, в течение 1901-1905 гг. - 7412 пудов медного купороса и в 1902-1906 гг. - 2182 пуда железной мумии.

На созданном в 1906 г. новом сернокислотном заводе "Русского Товарищества Нефть", кроме серной кислоты, впервые в Баку была произведена также азотная кислота. В 1910-1912 гг. этот завод выработал азотной кислоты на сумму 77620 рублей.

После разработки контактного метода производства серной кислоты, как наиболее прогрессивного и экономичного по сравнению с камерным способом, на бакинском сернокислотном заводе были построены - в 1906 г. первая, в 1909 г. - вторая и в 1916 г. - третья контактные печи системы Тентелевского завода с одним платиновым катализатором. После проведения реконструкции этот завод стал вторым по величине и производительности в России после Тентелевского завода в Петрограде.

Из химических производств, имевшихся в дореволюционном Азербайджане, можно указать производство каустической и кальцинированной соды. Начало производства соды в Азербайджане имеет давнюю историю. Ее добывали из растений, содержащих соединения натрия.

Кустарное производство соды существовало в Сальянском уезде, отчего эту соду в то время называли "сальянская сода". Она применялась, в основном, в мыловаренном производстве, а начиная с 80-х годов XIX века, использовалась на бакинских нефтеперегонных заводах для получения едкого натра, применявшегося для очистки нефтепродуктов.

Однако, "сальянская сода", доставлявшаяся в Баку в виде черной спекшейся массы, полностью не обеспечивала потребности нефтеперерабатывающей промышленности. Поэтому, находившиеся в Баку нефтеперегонные заводы пользовались также содой, привозимой из Армении и каустической содой, привозимой из Англии. Но дороговизна каустической соды побудила ряд нефтепромышленников Баку получать ее из щелочных отбросов.

В 1886 г. в Баку был построен завод по регенерации щелочных отбросов, на котором через год было получено 12126 пудов каустической соды. В последующие годы аналогичные заводы были построены С.Я.Фейгелем (1888 г.), Г.З.Тагиевым, С.М.Ширбаевым, С.М.Дембо и "Обществом добывания русской нефти". Все это способствовало увеличению объема производства регенерированной каустической соды. Так, если в 1894 г. на заводах товарищества "Братья Нобель" и Тагиева путем регенерации щелочных остатков было получено 89353 пуда каустической соды, то уже в 1899 г. на 5-ти заводах было регенерировано 177586 пудов, а в 1900 г. - 180704 пуда.

В отмеченный нами период наряду с производством соды и едкого натра в Азербайджане существовали также и некоторые другие химические производства: железного и медного купороса, соляной и азотной кислоты, кислорода, аммиака, винно-каменной кислоты, сажи, красок, квасцов и других продуктов. Архивные и другие источники свидетельствуют о том, что в конце XIX и начале XX вв. в Баку действовали: завод Акционерного общества "Лер-Ликид", производивший кислород, завод "Кристалл" братьев Сарафьянц, выпускавший винно-каменную кислоту, химический завод Я.М.Бернштейна, производивший краски и другие химические продукты, завод А.Ф.Ахмедова, производивший железный купорос, маломощные заводы по производству сажи и другие.

Однако, основным химическим продуктом, производящимся в Азербайджане в эти годы, являлась серная кислота, выработка

которой в 1916 г. достигла 1664 тыс.пудов и составила 10,4% всего объема производства серной кислоты в России.

В период военной интервенции и хозяйничания мусаватистского правительства во всех отраслях народного хозяйства Азербайджана и, особенно в химической промышленности, наблюдается регресс. Существовавшие заводы пришли в состояние полного упадка, оборудование большинства из них пришло в негодность и большей частью было разрушено. Производство химической продукции почти прекратилось.

К моменту установления Советской власти в Азербайджане химическая промышленность была представлена только одним сернокислотным заводом и небольшими сернокислотными установками на нефтеперегонных заводах. Но и на них из-за отсутствия сырья и упадка самой нефтяной промышленности, являющейся основным потребителем серной кислоты, производство продукции было сильно ограничено.

Настоящий расцвет химической промышленности, как и других отраслей народного хозяйства, начался только после установления в 1920 году Советской власти в Азербайджане.

Н.А.Бабиян

К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ТОНКОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В АРМЯНСКОЙ ССР

Мы коснемся исследований по синтезу и изучению биологически активных соединений, проводимых в аспекте зависимости их биологических свойств от химической структуры.

Систематические и целенаправленные исследования в области тонкой органической химии были начаты вместе с организацией в 1945 году Лаборатории фармацевтической химии Министерства медицинской промышленности Союза. Эта лаборатория была основана на базе небольшой специальной группы - лаборатории при кафедре органической химии Ереванского медицинского института, которая в годы Великой Отечественной войны под руководством А.Л.Мнджояна наладила производство нужных фронту и тылу медикаментов и индикаторов.

Большая работа, проделанная лабораторией за годы войны была высоко оценена, и в 1945 году Министерством медицинской промышленности СССР было принято решение о расширении имеющейся группы и создании Лаборатории фармацевтической химии.

Исходя из того, что ряд природных физиологически активных соединений, таких как атропин, кокаин, резерпин, а также веществ, образующихся в организме - ацетилхолин, триптамин, серотонин, норадреналин и др., содержат в своей структуре сложноэфирные, аминные и амидные группировки, работы начались по синтезу этих классов соединений.

Систематические исследования проводились в ряду производных двуосновных замещенных уксусных фенолокислот, производных фурана, бензофурана, индола и других гетероциклических систем.

Проведенные работы показали, что в получении активных избирательно действующих препаратов весьма велика роль аминоалканольной части молекулы. Это влияние аминоспиртового фрагмента объяснялось замедлением гидролиза аминоэфиров под действием холинэстеразы, что приводило к удлинению срока действия препаратов на различных участках холинергических структур нервной системы.

Наряду с этим была найдена новая эффективная группа холинолитиков в ряду производных п-алкоксибензойных кислот. Предложен ряд лекарственных средств для лечения стенокардии, язвы желудка, бронхиальной астмы, паркинсоновой болезни (кватерон, ганглерон, арпенал, месфенал, фубромеган), также внедрены в медицинскую практику мышечный релаксант дитилин и новый мощный стимулятор дыхания субехолин, который успешно применяется как анализатор для физиологических и фармакологических экспериментов.

Исследованы реакции галоидалкилирования, формилирования и получения цианфуранов. Разработаны и предложены способы получения замещенных уксусных кислот и ряда аминоспиртов. Не останавливаясь подробно на всех этих работах, следует отметить, что за десять лет существования лаборатории выросли ее научные кадры, стали очевидными научная и практическая ценность исследований. Это создало предпосылки для реорганизации фармацевтической лаборатории в Институт тонкой органической химии АН Арм.ССР. В 1955 году лаборатория была реорганизована, а в 1964 году институт перешел на новую базу, где находится и по ныне. В настоящее время это крупное комплексное научное учреждение, занимающееся проблемой синтеза физиологически активных соединений в аспекте зависимости их биологической активности от химической структуры. Конечной целью этих исследований является создание новых отечественных лекарственных средств.

Основными направлениями исследований являются изыскания препаратов для лечения сердечно-сосудистых, нервно-психических заболеваний, мышечных релаксантов, антибактериальных средств и препаратов для терапии злокачественных новообразований.

Работа института построена таким образом, что целенаправленно синтезированные соединения, испытываются в биологических лабораториях, где отбираются и всесторонне изучаются наиболее активные и перспективные. Вопрос внедрения препаратов в жизнь решает практика.

Опытно-наработочный цех института осуществляет получение препаратов для клинических испытаний, а также разрабатывает регламенты производственного получения препаратов, предложенных для применения в медицинской практике. При опытно-наработочном цехе имеется ампульное производство и все синтезированные препараты заключаются здесь в ампулы.

В процессе изысканий и синтеза в Институте исследуются химические реакции, механизмы биологического действия эффективных препаратов, разрабатываются препаративные методы получения соединений гетероциклического ряда. Эти работы публикуются в издаваемых Институтом сборниках - "Синтезы гетероциклических соединений", в которых печатаются также и методы, предложенные или разработанные как отечественными, так и зарубежными химиками.

На основе накопленного экспериментального материала по химии и биологии синтезированных гомологических рядов соединений, создается возможность для теоретических обобщений по данной проблеме и для дальнейшего целенаправленного синтеза физиологически активных соединений.

Исследования, начатые еще в лаборатории фармацевтической химии в Институте продолжаются, расширяются и углубляются. Так ведутся работы по получению полусинтетических пенициллинов, соединений для терапии злокачественных новообразований; по химии индольного, пиримидинового рядов, синтезу биологически активных соединений на базе непредельных соединений; по модификации структуры и выделению алкалоидов из растительного сырья; по изучению физико-химических свойств синтезируемых соединений и определению их структуры.

В результате проведенных работ, отобраны и проходят клинические испытания препараты мебунин и буванид - для лечения сердечно-сосудистых заболеваний и пуфемид, цифепронил, этпеналь и индохин - для терапии нервно-психических заболеваний.

Из антибактериальных средств внедрен в медицинскую практику налецин, который рекомендуется в тех случаях, когда требуется быстро создать высокую концентрацию антибиотика.

Работы Института не могли не сказаться на развитии в республике ряда химических производств, в частности завода химических реактивов - 1967 год (более 300 наименований) и витаминного завода - 1969 год.

Организация Институтом Всесоюзных совещаний по разрабатываемым проблемам и конференций, созываемых для обобщения результатов клинической апробации, предлагаемых к практическому применению в медицинской практике препаратов - сделало его известным широкому кругу врачей и химиков.

В связи с расширением базы и масштабов исследовательской работы, встал вопрос о подготовке научных кадров. По инициативе и при участии сотрудников Института на химическом факультете Ереванского государственного университета ведутся специальные курсы по биоорганической химии, а студенты-выпускники проходят практику и выполняют дипломные работы в стенах института.

После кончины А.Л.Мнджояна исследования по тонкой органической химии продолжаются его учениками и сотрудниками, которые продолжают благородное дело во имя сохранения и возвращения здоровья людям.

Учитывая заслуги перед Родиной и наукой, в 1971 году за достигнутые успехи в развитии химии, помощь здравоохранению трудящихся, большую работу по созданию материальной базы для проведения дальнейших исследований, а также подготовке химических кадров, партия и правительство наградили Институт тонкой органической химии Орденом Трудового Красного Знамени и присвоили имя его бессменного директора и научного руководителя, академика АН Арм.ССР А.Л.Мнджояна.

Х.К.Галфаян

К ИСТОРИИ ВОПРОСА ПОЛУЧЕНИЯ КРАСКИ ИЗ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

Типичным местообитанием араратской кошенили являются солончаки, расположенные в Араратской долине, по обоим берегам реки Аракс на территории Арм.ССР, Нахичеванской Автономной ССР, Турции и Ирана.

Араратская кошениль использовалась для получения красок для окрашивания шерстяной, шелковой пряжи и тканей задолго до нашей эры.

В литературе имеются сведения, что уже в УШ веке до н.э. (а может быть и раньше) в Армении краской, получаемой из кошенили, окрашивали ткани и пряжи [3] .

Из араратской кошенили изготовлялись художественные краски, окрашивались спиртные и неспиртные напитки, обои, ткани.

В средние века красильное мастерство в Арташате и в Двине было настолько развито, что многие иноземцы называли их красными городами.

Есть упоминания многих армянских, греческих, персидских, арабских историков, географов и путешественников I-ХШ веков, что краска из араратской кошенили, а также крашенные ею изделия, экспортировались в страны Востока и Запада.

К сожалению, до нас не дошли сведения, какое количество араратской кошенили собиралось ежегодно, какая часть поставлялась на внутренний рынок и какая - экспортировалась.

Известно несколько видов кошенили: араратская, польская, мексиканская и др.

По величине араратская кошениль в шесть раз больше польской и 2,5 раза - мексиканской. По этому поводу Гамел пишет:

"Араратская кошениль не только в шестеро раз больше польской, т.е. червеца, но она даже значительно превышает величиною мексиканскую... Фунт араратской кошенили содержит около 20000, мексиканской около 50000, а польской до 130000 червей" [1].

Араратская кошениль содержит большое количество жира и вероятно некоторое количество воска, которые очень трудно экстрагируются. Это обстоятельство подчеркивают как Гамел (1835 г.), так и монах Тер-Григорян (Саак Цахкарар) и Шопен (1852 г.).

Способ экстрагирования жира из араратской кошенили не дошел до нас. Он неизвестен был также армянским и персидским мастерам XIX века. Саак Цахкарар пишет, что некий старик из Тигранакерта объявил, что может экстрагировать жир из кошенили. Его представили Католикосу всей Армении. По распоряжению Католикоса ему была выдана кошениль для обезжиривания, однако экстракция жира не получилась, несмотря на двухлетнюю работу [4].

По тому же вопросу И.Шопен пишет: "В последнее время персидского управления Сардар ежегодно посылал собрать червей кошенильных во множестве, но по неимению мастера, знакомого с этим делом и умеющего отделить жир от красильного вещества все эти огромные запасы червей оставались почти всегда без всякой пользы" [2].

В литературных источниках Матенадарана также не имеется сведений о способах окрашивания шерстяных, шелковых тканей и пряжи, но есть рецепты по изготовлению художественных красок и чернил, которые однако, недостаточно полноценны, так как при этом выделяется не чистый краситель, а смесь красок с разными аминокислотами, сахаром и другими растворимыми в воде веществами, о наличии которых древние мастера не имели понятия. С другой стороны, при этих способах неполностью экстрагируются красильные вещества, что ведет к значительным потерям краски при экстракции.

Араратская кошениль употреблялась также в медицине при кровотечениях во время менструации, для прекращения деторождения, жир из кошенили употреблялся для лечения суставных болезней.

С XIII века ввиду военно-политических событий, иноземных

нашествий, промысел араратской кошенили прекращается и только в XIX веке, когда Армянская область присоединяется к России, вновь возобновляется сбор араратской кошенили.

В 1858 году араратская кошениль снова появляется на рынках и входит в Тифлисский биржевой список, наряду с другими товарами. Так, например, в газете "Мегу Айастани", издаваемой в Тифлисе, приводятся следующие цифры: средняя годовая стоимость за один пуд кошенили на 1858 г. составляла 40 руб., на 1859 г. - 56 руб. 50 коп., а на 1875 г. - 132 руб. 50 коп.

В 1929 году НКТ РСФСР поставил вопрос об организации кошенильного промысла в СССР с целью прекращения импорта из Мексики. Один из возможных путей - акклиматизация и выращивание кактуса в СССР - оказался безуспешным. Следовало восстановить промысел араратской кошенили. С этой целью в 1929 году в Армению была направлена экспедиция научных сотрудников МГУ. Экспедиция в течение трех сезонов (1929-1931 гг.) собрала ряд материалов по биологии, экологии араратской кошенили, почвам, на которой она обитает и др. Однако, вопрос восстановления промысла кошенили в Армении так и не был решен.

В 1970 году нами и другими сотрудниками института Зоологии были обнаружены очаги араратской кошенили в Октемберянском, Эчмиадзинском, Масисском и Араратском районах.

В 1971 году массовый выход араратской кошенили на поверхность земли начался восьмого сентября; ежедневно выход увеличивался, после чего количество вышедших насекомых стало уменьшаться и к 25-26 сентября выход прекратился.

Наблюдения также показали, что кошениль начинает выходить на поверхность земли к 6-ти часам, постепенно увеличивается ее количество до 9-ти часов, а затем постепенно уменьшается, так как она уходит в землю, и к 11-ти часам ее на поверхности земли уже нет.

В 1971 году при массовом выходе, количество кошенили на 1 $м^2$ поверхности колебалось от 450-700 штук.

В течение 20 дней нами было собрано около 3 кг живых насекомых.

При индивидуальном взвешивании, оказалось, что вес самых больших самок составляет 82 мгр, самых маленьких - 10 мгр, а средних размеров - 40-50 мгр.

Измерение показало, что самые большие насекомые достигают до I2 мм длины и 6 мм ширины. Самые маленькие - 4 мм длины и 2 мм ширины, а средние соответственно - 8-I0 мм и 4-5 мм.

Хронометраж сбора насекомых показал, что один человек в течение 4-5 часов может вручную собрать до 5000 шт. кошенили, вес которых может составить до 200-220 г.

С целью механизации сбора кошенили, мы произвели опытный сбор пылесосом, который дал хороший результат.

Так как в существующей литературе указывается, что при суровых зимах численность кошенили резко падает, возник вопрос, каким изменениям подвергается зрелая кошениль при низких температурах и изменяется ли при этом цвет пигмента живого насекомого. Для изучения влияния низких температур на жизнедеятельность насекомых были проведены следующие опыты: три стеклянные банки с кошенилью в течение 20 дней выдерживались при температуре минус I0, минус 5 и 0°С. Ежедневными наблюдениями установлено, что при температуре минус I0°С определенная часть кошенили постепенно теряет цвет и из вишневого цвета превращается в оранжевую, затем серо-зеленоватую, потом чернеет. Следует заметить, что это явление ежедневно нарастает. При этом тонкая и эластичная кутикула насекомого становится жесткой и грубой. Для выявления количества насекомых, оставшихся в живых, банки с кошенилью были поставлены на солнце, через 20-30 минут наблюдалось оживление примерно 90% тех червецов, у которых цвет кутикулы не изменился, а те, у которых цвет кутикулы был изменен - оказались мертвыми. Эта часть составила I5%.

При температуре минус 5°С вышеуказанные изменения наблюдались, примерно, на 50% меньше, но зато при этом опыте наблюдалось разложение кошенили. Количество погибших составило около 20% общего веса.

При 0°С количество насекомых с измененным цветом составило I%, а разложившихся - более 30%.

Для испытания стойкости живая кошениль кипятилась в дистиллированной воде в течение I5 минут, после чего оставлялась на солнце. Оказалось, что при этом погибло от 50-65%, а при кипячении до 30 минут - I00% насекомых.

Эти испытания дали нам возможность установить также оп-

тимальный способ хранения кошенили при массовых сборах для последующей ее химической обработки.

До проведения экстракции жиров необходимо было подобрать оптимальный растворитель, который удовлетворял бы следующим требованиям:

1. Растворитель не должен вступать в реакцию с пигментом, не должен отрицательно действовать на дальнейшую обработку и цвет пигмента как при нормальных условиях, так и при кипячении.
2. Не экстрагировать пигмент с жиром.
3. Он должен экстрагировать все жировые вещества, содержащиеся в кошенили.
4. Иметь более низкую температуру кипения, чем температура кипения воды, но не менее 45-60°С.
5. Целесообразно после отделения экстрагированного жира повторно его использовать.
6. Был бы недорогим и недефицитным растворителем.

Исходя из вышеизложенного, изучая характеристики некоторых органических растворителей, а также испытывая их в опытах, мы пришли к выводу, что для этих целей наилучшим растворителем является ацетон, хотя он смешивается с водой.

Таким образом, обезжиривание араратской кошенили нами производилось ацетоном двумя способами: а) обезжиривание живых насекомых и б) обезжиривание их после умерщвления и высушивания. В обоих случаях действуют следующим образом: берут однолитровую, круглодонную колбу, имеющую 3 горловины. В центральную горловину помещают мешалку, в одну из боковых горловин - обратный холодильник, в другую - термометр с делением до 100°С. Всю эту установку помещают над водяной баней и производят нагрев. Температуру воды в водяной бане надо поддерживать в пределах 65-70°С, тогда температура кипящего ацетона в колбе в ереванских условиях колеблется между 56,5--60°С.

Технология обезжиривания заключается в следующем: 100 г живой кошенили засыпают в колбу, добавляют 400 мл обезвоженного ацетона и при помешивании кипятят в течение 3 часов. При этом образуется смесь ацетона с жировыми веществами, водный раствор пигмента (вода, которая имеется в кошенили) и частич-

но обезжиренная кошениль. для разделения смеси на составные части, ее процеживают для удаления кошенили, затем из фильтрата фракционной перегонкой удаляют ацетон, а оставшийся раствор при 50-60°С через делительную воронку разделяют на жировые вещества и водный раствор пигмента.

Для полного обезжиривания, эту операцию необходимо проводить 3 раза.

Лабораторные опыты показали, что при первой экстракции выделяется 70-75% жира, при второй экстракции 15-20% и при третьей все остальное.

При втором способе сначала кошениль высушивают, после чего производится экстракция жира вышеуказанным способом.

По полученным предварительным данным, араратская кошениль содержит от 22 до 30% жира от своего живого веса.

Фракционная перегонка жира показала, что он не однороден, а представляет собой смесь жиров. Нам удалось разделить их на четыре фракции. Фракционная перегонка производилась при вакууме, т.е. при 15 мм рт.ст. При этом:

I. Фракция отгоняется при 160°С и составляет 7,2%
II. " " " 200°С " 9,4%
III. " " " 260°С " 37,4%
IУ. " " " 300°С " 18,2%

влажность жировой смеси составляет - 4,08%, кубовый остаток (в сгоревшем виде) - 23,72%.

После экстракции жиров и высушивания обезжиренной кошенили, оказалось, что последняя составляет 14% от живого веса.

Опыты по экстракции пигмента из кошенили производились многими способами и применялись разные протравы. В этих опытах удавалось экстрагировать только 20-30% пигмента. После долгой и кропотливой работы в июле 1972 года нам удалось добиться экстракции 95-98% пигмента при следующем опыте: к 7,5 г обезжиренной, высушенной и промолотой кошенили, добавлялось 0,5 г едкого калия (КОН) и 0,5 литра дистиллированной воды. Смесь кипятилась в течение 1,5 часа и профильтровывалась. Эта операция повторялась второй раз с фильтром, затем фильтр промывался 0,4 литра горячей водой.

Собрав фильтраты обеих экстракций и промывную воду в одну колбу, к ним добавляли 2 г сернокислого алюминия Al_2

$(SO_4)_3$, заранее растворенного в 100 мл дистиллированной воды. При этом выделялся кармин фиолетового цвета.

Для промывания от побочных смесей, профильтрованный кармин помещался в колбу, добавлялось туда же 0,5 литра дистиллированной воды. Смесь кипятилась 10 мин., фильтровалась и просушивалась до постоянного веса. Взвешивание показало, что выделенный кармин составляет до 35,7% обезжиренной сухои кошенили или примерно от 4 до 5% живого веса насекомых.

При тех же операциях, употребляя 0,4 г сернистого алюминия взамен 0,5 г, был выделен кармин темно-вишневого цвета.

Для окраски шерсти краска должна быть предварительно очищена от загрязняющих ее масел и жиров, так как часто успех крашения зависит именно от этого.

Шерстяную пряжу сначала надо хорошо промыть.

Красящее вещество кошенили является протравным красителем. Крашение можно производить двумя способами. При первом способе шерстяную пряжу сначала следует протравить, и затем красить в другой ванне. При втором способе красят непротравленный товар, затем добавляют протраву. Препочтителен первый способ. В качестве протрав можно применять алюминиевые квасцы, сернокислый алюминий, двухвалентное олово и др.

В зависимости от применяемой протравы и ее количественного отношения к красителю, можно получать разные оттенки. В среднем расход сухой обезжиренной кошенили составляет до 20% веса шерсти.

Литература

1. Академик Гамел. Об араратской кошенили. Извлечение из сочинения, напечатанного в записках Императорской академии наук. Москва, 1835, стр.37,39.
2. Шопен И. Кошениль. Исторический памятник состояния Армянской области в эпоху ее присоединения к Российской империи. Петербург, 1852, стр.809-811.
3. Տեր-Գրիգորյան Ս. Մաշտոցի անվան Մատենադարանի Ն ո.6247 ձեռագրի /Սահակ Ծաղկաբեր/ գիր, թերթ 16։
4. Քյուրդյան Հ. Որդան /կարմիր/ կամ Kirmis. Ուսումնասիրություններ հայ գեղարվեստի պատմության համար /,,Բազմավեպ,,, 1932, էջ 62, 157/։

Г.Г.Демирчоглян

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ТРУДЫ В.С.ДЕМИРЧОГЛЯНА В ОБЛАСТИ ВАЛЕНТНОСТИ И ЯДЕРНОЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ

Ваагн Степанович Демирчоглян родился в 1875 г. в г.Ахалкалаки (Грузия). Он учился в Эчмиадзинской духовной Академии, затем в течение 12 лет был священником в местечке Ардаган Карской области, ведя одновременно и педагогическую работу. Уже в те годы молодой священник начинает самостоятельное изучение строения материи, проработав всю доступную ему литературу по физике и химии. В 1907 г. он подготавливает работу под названием "О происхождении элементов" и посылает в русский журнал "Вестник знания". В 1910 году В.С.Демирчоглян оставляет сан священника, переезжает в Тифлис и работает секретарем и библиотекарем Нерсесянской семинарии, а затем преподавателем химии. Все годы жизни в Тифлисе, а также в Ереване (вплоть до кончины в 1938 г.) он беззаветно трудится, всецело отдаваясь своей любимой работе - изучению строения атома и, особенно, атомного ядра. Не имея специального высшего физического образования, В.С.Демирчоглян, тем не менее, самостоятельно накопил необходимые знания, оказался в курсе основных достижений физиков своего времени. Самостоятельные фундаментальные исследования В.С.Демирчогляна касаются наиболее сложных разделов физики и химии: электронной теории валентности, строения атомов, структуры атомного ядра. Только некоторым из них довелось увидеть свет, другие работы (а их большинство) до сих пор не опубликованы. Причину этого можно видеть, во-первых, в том, что и первая из опубликованных книг В.С.Демирчогляна "Валентность с точки зрения моей теории образования химических элементов" (Тифлис, 1914), и вторая - "Валентность

и строение атома" (Обзор моей теории строения атома) (Эривань, 1926) были изданы небольшими тиражами; во-вторых, в том, что их автор почти не контактировал с учеными и ни разу не выезжал за пределы Закавказья. Вместе с тем, в его работах, как оказывается, дано поразительное научное предвидение ряда основополагающих явлений, обнаруженных намного позже в первоклассных физических лабораториях Европы и Америки. И остается только сожалеть, что труды армянского ученого-самоучки не стали своевременно широким достоянием науки.

Обладая редким сочетанием способностей к пространственному мышлению – даром художника, скульптора (одна из скульптурных работ В.С.Демирчогляна – барельефы из мрамора всех армянских царей ныне хранятся в Лувре) и поэта (сохранились несколько тетрадей лирических стихотворений ученого), В.С.Демирчоглян вел глубокий теоретический анализ эволюции химических элементов, причин периодичности атомов, строил многочисленные модели – "планы" атомных ядер. Те, к кому он обращался в те годы в Армении, принимали его, вероятно, за фантазера-мечтателя, называющего себя атомологом. В 1925 году ученый предпринимает попытку обнародовать свой труд в Москве, для чего обращается к своему племяннику Г.Хаханьяну.[1] Нам удалось обнаружить два письма Г.Хаханьяна, посланных из Москвы на имя В.С.Демирчогляна (1925). В них сообщаются результаты переговоров с профессором физики Московского университета А.Тимирязевым. Вот выдержки из этих писем: "Тимирязев сказал, что вся твоя работа серьезная, а выводы, в большинстве, правильные, что до сих пор нет ничего определенного о строении ядра, и, что Резерфорд имеет только предположения, а не определенные выводы... Отзыв Тимирязева в копии прилагаю при сем письме". В отзыве сообщалось, что "автор совершенно независимым путем пришел к результатам, полученным Косселем, Лангмюиром и другими исследователями, и связывает между собой большой фактический материал..." В 1923 году рукопись В.С.Демирчогляна по-

---

1 Г.Хаханьян – крупный советский военачальник, теоретик, герой Гражданской войны, один из первых советских комдивов, заместитель маршала Блюхера.

падает на отзыв к профессору физической и аналитической химии Ереванского университета Л.Ротинянцу. Сохранилось предложение Л.Ротинянца о присуждении В.С.Демирчогляну без защиты диссертации ученой степени доктора химических наук. В нем говорится: "В области строения элементов Демирчогляну удалось еще в 1914 г., по-видимому, независимо и одновременно, а может быть, даже раньше немецкого ученого Косселя и датского ученого Бора, высказать в несовершенной и не научной форме мысли, вызвавшие большой интерес в науке. Именно Демирчоглян правильно угадал структуру благородных газов и правильно положил структуру в основу валентных свойств элементов. При просмотре работы сразу бросается в глаза любовь к науке, способность к напряженному и сосредоточенному мышлению, чрезвычайное трудолюбие и оригинальная способность к пространственному представлению... Если бы Демирчоглян в свое время получил бы образование и попал бы в соответствующую среду, то мы имели бы в нем выдающегося ученого".

Как мы уже говорили, первый свой труд В.С.Демирчогляну удается опубликовать только в 1914 году ("Валентность с точки зрения моей теории образования химических элементов"). В нем был рассмотрен вопрос о валентности атома и вслед за трудами Р.Абега, Дж.Томсона, высказана гипотеза об электронной ее природе. Двумя годами позже известный немецкий химик В.Коссель опубликовал свою общепризнанную теперь электронную теорию валентности, в основу которой, по сути дела положены идеи, сходные с идеей В.С.Демирчогляна. Однако, далеко не только этим ограничивается значение упомянутого труда; в нем, фактически вслед за Содди, была высказана мысль о существовании "разновидностей" или "ненормально развитых элементов", известных ныне под именем изотопов.[I] В этой замечательной работе В.С.Демирчоглян предсказывал существование целого ряда изотопов, и в частности, дейтерия.

Предсказания его блестяще подтвердились только в 1920

I Идеи о разновидностях атома одного и того же элемента высказывались еще в конце XIX в. как известно А.М.Бутлеровым и У.Круксом

году, когда, как известно, крупнейший английский физик Астон опытным путем открыл существование изотопов. В.С.Демирчоглян в своей оставшейся неопубликованной работе "Циклическое строение атомных ядер" (1930-1938 гг.), указывал на совпадение теоретически предсказанных им атомных весов изотопов с данными, найденными гораздо позже в опытах Томсона, Резерфорда, Астона и других. В этой же рукописи ученый писал: "Гипотетический элемент А-2 (диатом водорода), положенный автором в основу всех остальных элементов, ныне открытый (дейтон), есть ни что иное, как, предсказанный автором еще в 1913-1914 гг., диатом водорода, который автор обозначил символом "Армений" - Советская Социалистическая Армения.

В течение многих лет В.С.Демирчоглян создавал чертежи, отражающие структуру атомов различных соединений, взяв за основу только понятие симметрии и устойчивого равновесия. Он хорошо понимал, что математическое решение задачи об устойчивости многих заряженных частиц в пространстве связано с почти неопредолимыми трудностями, поэтому стремился решить эту проблему "геометрически", совершив для этого титанический труд: изготовив и испробовав тысячи вариантов структур и отобрав из них только те, которые образовывали конфигурацию устойчивого равновесия и объясняли опытные данные. Эта работа была обобщена им в книге "Валентность и строение атома" (Обзор моей теории строения атома).

"Ядро - первоначало и фундамент атома, - писал В.С.Демирчоглян.- Это обстоятельство (периодичность строения ядер) и подало мне повод построить периодическую систему, основанную на данных циклического строения ядер, которую я, в отличие от обыкновенной периодической системы, назвал "циклической системой".

Около 40 лет потратил армянский ученый на составление, как он называл, "планов" атомных ядер, стремясь при этом вскрыть причины периодичности элементов, которые в те годы не были никому известны. Достаточно сказать, что даже сам создатель периодического закона Д.И.Менделеев остановился перед ее причинами и вынужден был заявить: "Причин периодичности мы не знаем". Известно также, что гипотеза Менделеева о мировом эфире, как ключе к таинственной проблеме периодичности ока-

залась неверной (подробнее об этом указано в книге Д.Н.Трифонова "Структура и границы периодической системы", Москва, 1969). Поэтому мы утверждаем, что В.С.Демирчоглян был одним из первых ученых (впервые такая идея высказана в 1904 г. Дж. Томсоном), кто доказал, что "внедренные электроны не могут находиться в хаотическом беспорядке, а должны занять вполне точно определенную позицию, координированную с позицией внутриядерных частиц". "Ведь ясно, - писал он, - что ядро - причина, а внеядерные электроны - только следствие, а не наоборот. Без ядра нет ни одного элемента, а между тем, без электронов возможно существование элемента, как например, частицы или гелиевые ядра, лишенные электронов. Внеядерные электроны, только цементирующие начало, - "клей" при сочетании элементов друг с другом".

Хотя В.С.Демирчоглян первоначально и считал, что атомное ядро построено из протонов, однако в дальнейшем он уточняет свои взгляды: "Поскольку у изотопов один и тот же заряд ядра, то отсюда нетрудно заключить, что в средний или третий слой ядра какого-либо элемента, имеющегося изотопа, входят не А-частицы, которые носят один заряд, а только по одному протону и электрону, который соответствует, так называемому, нейтрону. Увеличивая вес атома на число нейтронов, в то же время не может увеличиваться заряд "материнского ядра".

В своей рукописи "Циклическое строение атомных ядер" ученый писал: "Расположение протонов, как А-частиц, так и нейтронов в среднем слое ядра, подвержено известной закономерности". И далее: "Автор построил динамическую модель ядра, предполагая, что протоны и электроны в ядре атома не фиксированы на известных точках, а вращаются по круговым орбитам наподобие внедряемых электронов. Самым интересным в динамической модели является тот факт, что радиусы кругов естественным образом (а не произвольно) соответствуют квантовым числам наподобие боровских орбит водородного атома". По мнению автора "в атомах должны господствовать одни и те же законы квантов как во вне, так и внутри ядер". В.С.Демирчоглян рассчитал и дал таблицу для числа протонов и электронов в атомных ядрах по циклам и слоям. На ней стоит дата "Эривань, 1930". В таблице дана последовательность заполнения ядерных

оболочек частицами.

Обратимся теперь к истории вопроса и вспомним имена тех, кто пытался найти связь между периодичностью атома и периодичностью ядер. Д.Н.Трифонов, например, указывает на работы шведов Асунмаа и Лепсиуса (1951-1956), немца Керлина (1957). Известны также работы И.П.Селинова (1963), Клечковского В.М. (1959-1967 гг.) и, наконец, главных авторов - лауреатов Нобелевской премии - американцев Гиппер-Майера и Иенсена, 1958. Однако, идея оболочечной модели ядра с периодичностью была выдвинута В.С.Демирчогляном, во всяком случае, не позже 1938 г.

Ввиду ограниченности объема доклада, мы лишены возможности рассказать о целом ряде и других блестящих предсказаний и открытий В.С.Демирчогляна, по сути дела на многие годы опередивших появление принципиально важных экспериментальных данных и физических теорий. К числу их относится, например, одна из первых в истории физики попытка объяснить магнитные свойства веществ вращением частиц, т.е. их собственным магнитным моментом. В.С.Демирчоглян был также одним из первых, кто отважился утверждать, что в атоме могут существовать частицы с зарядами неравными целому числу. И, наконец, в 1926 г. он писал, что "электроны могут существовать в различных состояниях, в том числе в нейтральных".

Итак, мы познакомили читателя с основным содержанием трудов армянского ученого-самоучки В.С.Дермичогляна, который фактически еще задолго до возникновения квантовой механики одним из первых сумел самостоятельно вскрыть причины периодичности атомов, теоретически обосновать закон Менделеева, выдвинуть гипотезу об оболочечной структуре ядра, предсказать существование изотопов и трансурановых элементов.

Литература

I. Демирчоглян Г.Г. Работы В.С.Демирчогляна (1875-1938 гг.) по валентности ядерной периодичности. XIII Международный конгресс по истории науки, Материалы по истории химии и биологии, М., 1971, стр.58.

З.Г.Зульфугаров, Л.Ш.Зульфугарова, Г.Д.Амиркулиев

ИЗ ИСТОРИИ СИНТЕЗА И ИССЛЕДОВАНИЯ АДСОРБЕНТОВ И КАТАЛИЗАТОРОВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

История применения природных адсорбентов и катализаторов для приготовления пищевых продуктов и моющих препаратов уводит нас в глубокую древность. На Апшероне широко применяли и применяют специального сорта глину-гильаби монтмориллонитового состава под названием Шира-Хач (земля для сока) при варке бахмаза с целью "осветления" и снятия прогорклости. По-видимому, при варке виноградного сока под воздействием гильаби происходят избирательные микрокаталитические реакции, приводящие к разложению неустойчивых "соединений". Последние, адсорбируясь на поверхности глины, выводятся из состава продукта. Микрокаталитические и адсорбционные методы очистки придают пищевым продуктам химическую стабильность. В Азербайджане широко применяли бентонитовые глины для мытья шерстяных изделий (ковров, сукна и др.) и волос. Вследствие адсорбционных явлений и обменной реакции шерсть и шерстяные изделия освобождались от жиров и загрязнений, становились чистыми и мягкими.

По-видимому нет надобности останавливаться на тех процессах, где широко используется брожение (при приготовлении пива, уксуса, хлеба, сыров и т.д.), вызываемое ферментами. Ферментные каталитические реакции и теперь находят широкое промышленное применение.

Необходимо отметить, что при выявлении свойств и подборе природных материалов, используемых в качестве адсорбентов и катализаторов, наши предки широко использовали методы экспериментирования.

Систематическое исследование химизма и механизма действия, разработка научных основ приготовления и применения природных и синтетических адсорбентов и катализаторов связано с развитием нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической промышленности республики.

Начало переработки Бакинской нефти с целью получения очищенного, "осветленного масла" в заводском масштабе относится к 1863 году; главными продуктами нефти в то время являлись керосин и смазочные масла. Как известно, все продукты нефтепереработки требуют очистки от нестойких смолистых и сернистых соединений щелочами, кислотами, природными и синтетическими алюмосиликатными адсорбентами. Первые исследования по установлению химизма и механизма действия бентонитовых глин на нефтяные углеводороды и разработке научных основ применения их в различных процессах нефтепереработки связаны с именем выдающегося ученого Л.Г.Гурвича, который жил в Баку с 1917 по 1928 гг. Он являлся организатором и заведующим первой центральной химической лаборатории, созданной в 1920 году, где были сосредоточены научно-исследовательские работы по нефтепереработке. Классические труды проф. Л.Г.Гурвича послужили научной основой для широкого внедрения в практику нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности хроматографического, адсорбционного и каталитического методов очистки, разделения и превращения нефтяных углеводородов; он показал, что в процессе отбеливания смазочных масел бентонитовыми глинами - флоридином, происходит не только чисто физическая адсорбция, но имеют место сложные каталитические явления. Л.Г.Гурвичем впервые (1913-1915 гг.) открыта полимеризующая способность флоридина по отношению к олефиновым углеводородам.

Следует отметить, что открытие Л.Г.Гурвича (1910-1928 гг.), С.В.Лебедева (1922-1934 гг.) по выявлению каталитической способности природных алюмосиликатов и основных закономерностей действия их в реакции превращения углеводородов послужили основой для научного обоснования ныне действующих ведущих процессов нефтехимии, как каталитический крекинг, очистка, полимеризация, алкилирование и др., протекающие с участием природных и синтетических алюмосиликатов.

В названной лаборатории республики было начато изучение

природных богатств республик Закавказья в содружестве с учеными братских республик - Грузии и Армении. Совместные исследования открыли возможность развития нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности республики.

Как известно, до 1931 года в нефтеперерабатывающей промышленности Азербайджана для очистки смазочных масел применялась привозная глина бентонитового типа - флоридин - из США.

Благодаря совместным исследованиям ученых и инженеров Азербайджана и Грузии, во главе с выдающимся ученым, академиком А.А.Твалчрелидзе был найден полноценный заменитель флоридина - отбеливающая глина "Гумбрин" и разработан "обращенный метод контактной очистки", который в 1931 году был внедрен в промышленность. В последующие годы обширные научные исследования по изучению физико-химических особенностей, отбеливающих, адсорбционных и каталитических способностей бентонитовых глин, химизма и механизма кислотной активации, природы их действия и др. проведены учеными Грузии - С.С.Филатовым, А.В.Цициашвили, Х.И.Арашидзе, М.С.Миробашвили и др.; учеными Армении - С.Г.Асратяном и др.; учеными Азербайджана - З.Г.Зульфугаровым, Р.Ш.Кулиевым и др.

В результате выявлены месторождения высококачественных бентонитовых глин - Дашсалахлинское, Кобыстанское (Азерб. ССР), Саригюхское (Арм.ССР), Аскангильское (Груз.ССР) и другие, запасы которых могут удовлетворить потребность нефтеперерабатывающей, нефтяной, нефтехимической, пищевой промышленности Союза на природные катализаторы, адсорбенты, отбеливающие вещества, наполнители и т.д.

В связи с развитием каталитического крекинга нефтепродуктов с участием природных и синтетических катализаторов, в 1940-1943 гг. в Институте нефтехимических процессов АН Азерб. ССР (быв. АзНИИНП им.Куйбышева) под руководством В.С.Гутыря были изучены условия приготовления и крекирующая способность природных катализаторов на базе бентонитовых глин республик; а в 1944-1955 гг. впервые в Советском Союзе под руководством А.Д.Лемберанского, В.С.Алиева, В.С.Гутыря и др. были осуществлены в промышленных условиях работы по получению микросферического и порошкообразного синтетического алюмосиликатного катализатора для процессов протекающих в кипящем слое. Как из-

вестно, этот прогрессивный метод, разработанный азербайджанскими учеными, ныне проникает в различные отрасли промышленности, находит широкое внедрение и обладает высокой эффективностью.

На основании разработанной в ИНФХ АН Азерб.ССР под руководством З.Г.Зульфугарова химической технологии в 1955-57 гг. была запроектирована и сооружена на БМЗ им.Джапаридзе, затем на БНЗ им. XXII съезда КПСС опытно-промышленная установка по приготовлению активированного отбеливающего вещества - ханларита, а в 1960-61 гг. осуществлено получение механически прочного природного катализатора крекинга, со снятием его технологических показателей в режиме кипящего слоя на промышленной установке по отношению к тяжелому сырью.

В ИНФХ на основе продуктов переработки серпентина разработан новый метод синтеза алюмомагнийсиликатного и магнийсиликатного катализатора крекинга, который послужил основанием (1965-1968 гг.) для проектирования и сооружения опытно-промышленной установки на БНЗ им. XXII съезда КПСС, на которой была синтезирована опытная партия микросферического катализатора крекинга. Опытно-промышленные работы осуществлены с участием З.Г.Зульфугарова, Л.Ш.Зульфугаровой, М.И.Корнеева, Э.М. Джафаровой, А.А.Давидянца и др. Установлена высокая эффективность природных и синтетических катализаторов, приготовленных на местном сырье, а также - что эти катализаторы могут служить матрицей для синтеза более активных цеолитовых катализаторов. В настоящее время ведутся работы по разработке химических основ синтеза цеолитов и цеолитсодержащих катализаторов.

Крупный вклад в развитие каталитических процессов и научных основ подбора катализаторов внесен основоположником нефтехимии республики, одним из пионеров нефтехимии в СССР член-корр. АН СССР проф. Ю.Г.Мамедалиевым. Им впервые разработано прямое каталитическое хлорирование углеводородов и подобран оригинальный катализатор - хлористая медь на пемзе, проводящий реакции хлорирования в кипящем слое, минуя стадию взрыва.

Высокую оценку этим исследованиям дали академики А.В. Топчиев, Б.А.Казанский, А.А.Баландин, член -корр. АН СССР М.А.Капемошников, которые отмечали, что глубокие и оригиналь-

ные исследования Ю.Г.Мамедалиева в области галоидирования нефтяных газов и их отдельных компонентов явились серьезным вкладом в нефтяную науку, позволили разработать пути синтеза ценных химических продуктов на базе нефтяного сырья. Как известно, в настоящее время ведется проектирование и строительство промышленной установки по получению хлорпроизводных углеводородов по методу Ю.Г. Мамедалиева.

В 1943 году промышленность Азербайджана осуществила выпуск высокооктанового компонента авиабензина по методу Ю.Г. Мамедалиева и снабжала авиационную промышленность нашей страны в годы Великой Отечественной войны.

Ограниченность объема настоящего сообщения не позволяет остановиться на многих работах наших ученых, ведущих исследования в области подбора и синтеза катализаторов и адсорбентов, но нужно отметить, что до 1920 года в республике не было ни одного научно-исследовательского учреждения, ни одного ученого-исследователя из числа местных кадров.

В настоящее время в республике широко развита сеть научно-исследовательских организаций: ИНХП им Ю.Г.Мамедалиева, ИНФХ, ИТПХТ, Сумгаитский филиал ИНХП АН Азерб.ССР, Институт нефти и химии им. М.Азизбекова, АГУ им. С.М.Кирова, ВНИИНП - олефинов, заводские исследовательские секторы и др., где занимаются разработкой и исследованиями научных основ подбора и синтеза катализаторов и адсорбентов.

Работы ученых-каталитиков, занимающихся в области генезиса катализаторов и адсорбентов, химизма и механизма их действия - М.С.Беленького, З.Г.Зульфугарова, Т.Г.Алхазова, Б.А. Дадашева, И.С.Саттар-заде, А.Меджидова, Л.Ш.Зульфугаровой, М.Султанова, М.Х.Аннагиева, Р.М.Эфендиева, А.Г.Эфендиева, А.А.Новрузова, С.А.Мурадовой, Э.Б. Шарифовой, Ш.А.Юсифовой, Э.А.Джафаровой, А.С.Алиева, Н.Ю.Мамед-заде и многих других - известны в СССР и за его пределами.

Литература

1. Гурвич Л.Г. Научные основы переработки нефти. М., 1940.
2. Гутыря В.С. Крекинг и риформинг нефтепродуктов в присутствии алюмосиликатных катализаторов. Баку, 1944.

3. Благодаров М.Я. Отбеливающие земли, их свойства и применение для очистки нефтепродуктов. Баку, 1934.
4. Зульфугаров З.Г. Исследование физико-химических свойств и отбеливающей способности глин месторождений Азербайджанской ССР и Гумбрина. Баку, 1957.
5. Бентонитовые глины Грузинской ССР, под общей редакцией проф. А.А.Твалчрелидзе.
6. Зульфугаров З.Г. Влияние условий синтеза крекирующих катализаторов на их физико-химические свойства. Баку, 1957.
7. Мамедалиев Ю.Г. Избранные труды, I, II, III тома.
8. Мамедалиев Ю.Г. Реакция алкилирования в производстве авиационных топлив. Баку, 1945.
9. Мамедалиев Ю.Г. Современное состояние химии и технологии авиационных топлив. Баку, 1945.
10. Мамедалиев Ю.Г. Промышленное внедрение каталитического синтеза алкилбензола. Баку, 1947.
11. Мамедалиев Ю.Г. Природные и искусственные нефтяные газы и их использование. "За нефтяную технику".
12. Мамедалиев Ю.Г. Хлорирование природного газа. Сборник работ молодых специалистов, т.2, вып.XXXУ. Баку-Москва, 1936.
13. Зульфугаров З.Г., Кулиев Р.Ш., Зульфугарова Л.Ш. и др. Физико-химические свойства глин гильаби Дашсалахлинского месторождения Казахского района Азерб.ССР. В сб.: "Глины их минералогия, свойства и практическое значение". М., 1970.
14. Нефтехимия и нефтепереработка, Сборник трудов, Баку, 1971.
15. Мерабишвили М.С. Бентонитовые глины. М., 1962.
16. Сеидов А.Г., Ализаде Х.А. Минералогия и условия образования бентонитовых глин Азербайджана. Баку, 1970.

Дж.И.Зульфугарлы

ОТРАЖЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВОЗЗРЕНИЙ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ КЛАССИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

Азербайджан благодаря несметным богатствам нефти и газа издавна известен как "страна огней".

Сравнительно недавно установлено, что еще до нашей эры здесь бытовали практические знания и навыки по химии. Археологические находки на территории Азербайджана позволили утверждать, что третье тысячелетие до нашей эры знаменуется появлением изделий из металлов, относящихся к энеолиту. Поэтому вполне естественно, что в трудах классиков литературы Азербайджана отражены не только толкования многих интересных вопросов натурфилософии, но и химические воззрения их эпохи.

В бессмертных творениях гениального Низами Гянджеви, жившего в XII веке, в неувядаемой лирике классика XV столетия Мухаммеда Физули, в завоевавших немеркнущую славу произведениях первого азербайджанского комедиографа Мирза Фатали Ахундова, творившего в XIX столетии и др., имеется богатый материал по различным вопросам натурфилософии.

Будучи хорошо знакомы с такими манускриптами светил Востока, как "Канон врачебной науки" Абу Али Ибн Сины, "Книга тайны тайн" М.Рази, "Об изучении вещей" Джабира, "Трактат об основах фармакологии" Абу Мансура и др., они в своих произведениях блестяще отражали животрепещущие вопросы натурфилософии. Причем, это - не просто фиксация затрагиваемой идеи. Классики литературы отчетливо отражали свою позицию, одобряя или осуждая эти идеи.

В связи с этим в своем докладе мы остановимся на двух произведениях классиков Азербайджана, живших и творивших в

разные эпохи. Мы имеем в виду "Книгу счастья" ("Игбалнаме") Низами, являющуюся второй частью его всемирно-известного "Искендернаме" (посвященного великому завоевателю Александру Македонскому) и переводившееся на разные языки произведение Мирза Фатали Ахундова - "Повесть о Молле Ибрагимхалиле алхимике".

В двух рассказах, приведенных в "Книге счастья", а именно в "Сказании о Марии-египтянке" и "Рассказе о хорасанце, обманувшем халифа", Низами с присущим ему мастерством весьма отчетливо показывает свое отношение к алхимии и махинациям некоторых алхимиков. Вот краткое содержание первого рассказа.

Во время царствования Искендера, Сирией правила царица Мария-египтянка. Она славилась не только своей красотой, но также умом и силой духа. В результате длительных вражеских нашествий Мария лишилась трона; страна была ограблена и разорена. У Марии был только один выход: обратиться за помощью к Искендеру. К повелителю можно было попасть только через его советника Аристотеля, но к нему (к советнику) обращаются только для того, чтобы "воспринять полноту его мудрой учебы".

Мария становится ученицей Аристотеля. Он обучает ее всем наукам и для того, чтобы она могла возвратить власть, сообщает ей, как с помощью алхимии добыть золото. С помощью "философского камня" Мария получает несметное количество золота. Страна богатеет не по дням, а по часам. Царица отменяет пошлины и налоги. Многие мудрецы старались узнать у Марии тайну "философского камня", но она сообщала им только непонятные символы, доступные лишь немногим избранным.

Низами, гениальный мастер слова, выдающийся философ, блестящий ученый своего времени, в соответствии с канонами той эпохи, свои думы и мысли выражал иносказательно, метафорически. Он восхвалял человеческий ум, трудолюбие, знание, силу мудрого слова или как он говорит, силу "тростникового калама" (т.е. ручки), благодаря чему человек покоряет силы природы, становится ее властелином.

Низами считал невозможным превращение простых металлов в золото или серебро; он хорошо видел обман лжехимиков и едко их высмеивал. И это тем более важно, что многие в те времена верили в существование "философского камня".

Свое отрицательное отношение к лжехимикам, обманывающим простофиль и разинь, Низами довольно ясно выразил в "Рассказе о хорасанце, обманувшем халифа".

В город-красавец Багдад, завоевавший мировую известность, приезжает житель Хорасана. Зная алчность и жадность к наживе не только купцов и вельмож, но и самого халифа, он решает разбогатеть за счет этих приверженцев золота. Хорасанец прибегает к помощи всемогущей алхимии.

Раздробив тысячу золотых динар и смешав их с красной глиной, он скатал из них бусы. Представившись владельцу лавки зелий и трав, магом, продал ему их под видом ("святого вещества")- "табарьяка", всего за один динар.

После этих приготовлений хорасанец направляется к халифу и убеждает его в том, что он может "единицу умножить раз в десять, а сто сделать тысячью". Поверив пышным словам хорасанца, халиф дает ему некоторое количество золота для "магических манипуляций". Хитрый обманщик с помощью стражи разыскивает и приобретает "табарьяк", который он ранее всучил продавцу снадобий. "Волшебник" бросает в горн с пылающим огнем бусы "табарьяк" и через некоторое время все присутствующие с восхищением наблюдают за блеском золота.

Узнав об этом, халиф вручает "чудотворцу" десять тысяч динаров, чтобы тот умножил "динары в огне чудотворного горна"; довольный оборотом дел хорасанец, забрав "тяжкую поклажу", скрывается.

Едко высмеивая алчных глупцов, доверившихся алхимикам, Низами таким назиданием заканчивает свой рассказ:

"Хоть алхимиков речь нас обрадовать рада,
Эту речь принимать нам за правду не надо.
Обольщенный алхимией служит порой
Для алхимиков ловких веселой игрой".

x x x

Спустя семь столетий, в XIX веке, другой выдающийся представитель азербайджанской поэзии и прозы Мирза Фатали Ахундов-Сабухи также мастерски высмеивал легковерных, жадных к легкой наживе невежд.

В своей бессмертной комедии "Повесть о Молле Ибрагимха-

лиле алхимике", он в увлекательной форме рассказывает, как хитрец из Келдека Молла Ибрагимхалил совместно со своим учеником Молла Гамидом, родом из Самуха, обманув нухинских (шекинских) простофиль, жаждущих разбогатеть, прикарманил большое состояние (Ахундов указывает, что описанное им событие произошло в 1248 году).

Некий Шейх Салах в Нухе распространяет слухи о том, что в Хачмасских горах обосновался всемогущий алхимик по имени Молла Ибрагимхалил, который с помощью "эликсира" превращает медь в серебро.

Легкомысленные и алчные друзья Шейха Салаха, собрав 5000 рублей в медных монетах, обращаются к алхимику, который после долгих просьб и уговоров, соглашается по истечении 30 дней дать им 50 пудов серебра взамен полученных денег.

Когда нухинцы, движимые нестерпимым желанием поскорее получить обещанное серебро, приходят к алхимику на тринадцатый день, он ухитряется их убедить, что преждевременное появление посторонних лиц в момент, когда действие эликсира не завершено, свело на нет весь его многодневный титанический труд. По его словам, из создавшегося положения есть только один выход: "не думать об обезьяне". Нухинцы, которые вначале радуются возможности исправить ошибку, вскоре, не выдержав такого испытания, во весь голос кричат, что образ обезьяны назойливо лезет им в голову и они не в силах не думать о ней.

Алхимик предлагает им придти еще через 30 дней и тогда он даст им обещанное серебро взамен вновь полученных денег. Захватив столь легко доставшееся богатство, он исчезает в неизвестном направлении.

В этой комедии М.Ф.Ахундов устами одного из героев пьесы - поэта Гаджи Нуру, отрицает возможность превращения обычных металлов в драгоценные, осуждает людей верящих в этот обман и считает, что "эликсиром" для каждого человека является честный труд, создающий все блага.

x x
x

Из приведенных примеров явствует, что Низами и М.Ф.Ахундов, так же как Данте и Леонардо да Винчи и многие другие выдающиеся представители литературы и искусства, были хорошо

знакомы с алхимией, выражали горячую симпатию тем, чьи усилия преграждали "путь к обречению химии на тщетные поиски философского камня" (М.Джуа. История химии. 1966, стр.54). Они гневно обличали лжехимиков, превративших алхимию в средство наживы.

Из произведений классиков литературы Азербайджана можно почерпнуть много интересных данных об их воззрениях на различные вопросы натурфилософии и алхимии.

В.И.Кузнецов

ИСТОРИЯ ХИМИИ И ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ ГЕНЕЗИСА СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА

Если попытаться ответить на вопрос о том, что отличает химию от других наук и что является инвариантным ядром химии во все периоды ее истории, то этим "что" будет являться проблема генезиса свойств, или реакционной способности вещества как ключ к решению практической задачи получения веществ с желаемыми (заданными) свойствами.

В самом деле, ведь химия, как и всякая другая наука, является непосредственной составной частью общественно-производственной деятельности. Но она выполняет в целостном процессе общественно-исторической деятельности вполне определенные функции: она по-своему обеспечивает производство красителей, каучука, искусственных волокон, пластмасс, лекарственных препаратов, удобрений, инсектофунгисидов и других веществ. В этом смысле химия - есть непосредственная участница производства материальных благ, то есть производительная сила. В то же время материальной системой, или производительной силой она становится лишь в итоге научно-познавательной деятельности, результатом которой является система духовная - научные теории. Следовательно, в другом аспекте химия представляет собой одну из форм общественного сознания. И именно в этом аспекте, подготавливая ключи для решения практических, производственных задач получения веществ с желаемыми свойствами, химия неизменно сталкивается лишь с одной главной и непреходящей проблемой - проблемой управления свойствами, или проблемой генезиса свойств вещества. Дело в том, что превращения веществ, которые изучает химия, представляют

собой переходы от одного качества к другому, т.е., по определению категории качества, переходы от одной совокупности свойств к другой [I] .

Таким образом, проблема генезиса свойств как ключ к решению задач получения все новых и новых веществ является двуединой проблемой. В процессе ее решения в ней фокусируются идеальное и материальное, теория и практика. Изучение этой проблемы показывает, что химия есть одновременно и форма общественного сознания, и непосредственная производительная сила. При этом именно посредством решения данной проблемы между этими двумя полюсами химии устанавливаются связи единства, тождества, происходит постоянное взаимопревращение идеального в материальное и наоборот.

Представляя собой инвариантное ядро химии, эта проблема эволюционирует вместе с эволюцией всего понятийного аппарата химии и всего арсенала ее научных средств.

В древности эта проблема формулируется как проблема причинной обусловленности качественного разнообразия тел природы. И, как известно, решается она посредством выдвижения двух гениальных и по тому времени альтернативных догадок - гипотезы об атомистическом строении вещества и положения об изначальных элементах - свойствах, или элементах-стихиях [2] .

В средние века, во всяком случае в алхимический период, эта проблема звучит уже как проблема происхождения свойств и решается почти всецело в духе идей Аристотеля о качествах как совокупности элементов-свойств [2] .

Начиная с Р.Бойля химия вступает на эмпирический путь решения этой проблемы. Обе противоположные по своей сути гипотезы древней натурфилософии здесь возрождаются вновь, но уже не представляют альтернативы: химия постепенно объединяет континуальные идеи учения древних об элементах и представления об атомной дискретности вещества. Происходит это объединение поэтапно - соответственно способам решения проблемы генезиса свойств. Способов же этих химия знает только три: I) в зависимости от состава, 2) в зависимости от структуры и 3) в зависимости от организации системы реагирующих веществ.

Вообще говоря, можно найти множество различных способов

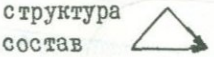
решения проблемы происхождения свойств. Но в данном случае речь идет о таких способах, которые продиктованы содержанием самого объекта изучения - вещества. Содержание же это имеет системный характер и потому проявляется только через состав, структуру и организацию химических систем.

Как показывает история химии, первым способом решения проблемы генезиса свойств был преимущественно аналитический способ, согласно которому свойства вещества всецело определялись его элементарным химическим составом:

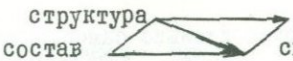
состав ——→ свойства

Недаром всю химию до Дальтона часто называли учением о составе веществ [3].

С начала XIX столетия в химии появляются принципиально новые идеи - химическая атомистика Дальтона, а за нею следует бурное развитие структурных представлений (Берцелиус, Дюма, Жерар, Кекуле, Бутлеров, Вант-Гофф). То есть появляется второй способ решения проблемы генезиса свойств, согласно которому последние зависят от состава и структуры химической частицы [4]:



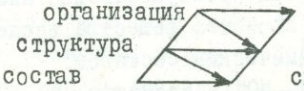
Вместе с этим происходит расщепление понятия свойств - наряду со старым понятием появляется новое - реакционная способность.



Понятие реакционной способности при этом оказывается более широким и вместительным, чем понятие химических свойств: оно относится и к макросостоянию вещества, и к молекуле, и к отдельным фрагментам молекулы. Способ решения проблемы генезиса свойств в зависимости от структуры наложил отпечаток на всю химию, которая в особенности со времен Бутлерова стала называться структурной химией.

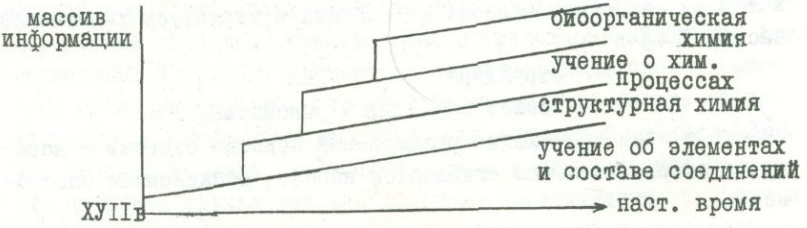
Но, как оказалось, реакционная способность данного вещества зависит не только от его состава и структуры. Она зависит также от природы сореагента, каковым может быть любой компонент системы реагирующих веществ: стенка сосуда, раст-

воритель, катализатор, примеси и т.д. Отсюда уже с конца XIX века появились идеи о необходимости изучать всю реакционную систему как кинетический континуум и в зависимости от закономерностей, присущих этому континууму, исследовать реакционную способность любого данного вещества. Иначе говоря, появилась новая концептуальная система химии, характеризующаяся новым способом решения проблемы генезиса свойств:



Здесь понятием организация обозначается определенная неустойчивая упорядоченность, свойственная кинетическим системам. Изучается она химической кинетикой.

Соответственно этим трем способам решения основной проблемы химии всю историю химии можно рассматривать как последовательность концептуальных систем [5] :



каждая из которых является относительно самостоятельной и имеющей широкие перспективы развития.

Литература

I.Кедров Б.М.Предмет и взаимосвязь естественных наук,М.,I967.

2.Фигуровский Н.А. Очерк общей истории химии. М.-Л., I969.

3.Кедров Б.М. Атомистика Дальтона. М.-Л., I949.

4.Быков Г.В. Труды Ин-та истории естествознания и техники АН СССР. М., I958, т.I8, стр.I65.

5.Кузнецов В.И.,Печенкин А.А.Вопросы философии.№I,I97I,стр.46.

А.Р.Мелик-Агамирян

ИЗ ИСТОРИИ ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА КАЛЬЦИЯ В АРМЕНИИ

В Армении в историческом плане существовали два очага производства карбида кальция: в Алаверди (1918-1926 гг.) при медеплавильном заводе и Кировакане (1933-1942 гг.), - где оно намечалось как основа химической промышленности[1].

Темой настоящего доклада является первый - алавердский этап производства карбида кальция, носивший характер самостоятельных поисков, целью которых был выпуск карбида кальция для продажи.

Нижеприведенная история зарождения производства карбида кальция на Алавердском медеплавильном заводе основана на записях автора со слов Иосифа Исааковича мелик-Гайказьяна в 1928 г., являвшегося организатором указанного производства в Армении.

Другим источником - явились сведения, данные бывшим алавердским рабочим, затем видным практиком карбидного производства на Кироваканском заводе Ражденом Феофановым.

Короткую информацию автор получил и от металлурга по меди Вахтанга Зарапова при встречах с ним в 1957-1958 гг. в Алаверди. Исчерпывающие сведения по первому Ереванскому карбидному заводу и электропечному оборудованию сообщил старейший энергетик республики Андрей Никитович Регентов.

По достоверным сведениям первых трех лиц, начальные опыты по получению карбида кальция были поставлены в 1918 г. в

---

1 Здесь опускается производство карбида кальция при Ереванском заводе синтетического каучука, как перенос опыта из Кироваканского химкомбината.

Алаверди на медеплавильном заводе, когда последний еще принадлежал французским концессионерам,[1] причем инициатором явился ведущий инженер фирмы (Робен) - металлург по меди. Напомним, что еще в 1887 г. медные предприятия Алавердского района были монополизированы французами вначале под названием "Компания рудников Ахталы", которая спустя 12 лет преобразовалась в "Кавказское промышленное металлургическое общество" (В.Мелконян,"Металлургия меди Армении", стр.29).

В 1910-1911 гг. к этому обществу перешла и кафанская медь. Для своих опытов Робен построил маленькую электрическую печь типа Геру, питая ее постоянным током в 3200 ампер и напряжением 40 в, что равнозначно мощности 128 квт. Помощником в своих опытах он взял молодого парня, рабочего из Алаверди Р.Феофанова.

Шихта вначале состояла из мелкого щебня известняка и коксовой мелочи, т.е. отходов производства завода, но затем известняк был заменен известью. Электроды были угольные, прессованные, диаметрами 25-30 см.

Наличие некоторого запаса этих фабричных электродов на руднике, позволивших продолжить эксперименты и в 1919 г., дают основание полагать, что Робеном они были приобретены за рубежом заблаговременно. Печь Геру после перехода на известь вырабатывала ежесуточно 20 пудов (320 кг) карбида литража 100-150 литров ацетилена.

В 1920 г. эта экспериментальная установка перешла в ведение И.И.Мелик-Гайказьяна, работавшего с 1916 г. на Алавердском руднике в должности рудничного инженера. И.И.Мелик-Гайказьян (1887-1938 гг.) питомец Льежского университета (1913 г.) в Бельгии по специальности был горным инженером. Он покинул Алаверди в 1928 г., затем работал кратковременно по механизации Артикского карьера, в Горстроме (Ереван) и с 1934 г. по 1937 г. руководил строительством и монтажом карбидного цеха Ереванского комбината "СК"[1].

Первым мероприятием Мелик-Гайказьяна была переделка печи Робена: он сделал ее квадратной 0,75х0,75 м, но глубиной 0,7м.

---

1 Сообщение его сына - профессора В.И.Мелик-Гайказьяна, 5.УШ. 1972 г., Кемерово

Электрические параметры остались прежние, т.е. постоянный ток, сила тока 3200 ампер и напряжение 40 вольт. Углубление ванны печи повысило выработку до 25 пудов (400 кг) в сутки. Однако, запас фабричных электродов вскоре иссяк и казалось бы небольшое производство карбида кальция в Алаверди должно было закрыться, так как получение новых партий электродов из Германии или Франции исключалось, вследствие сложной военной и политической обстановки.

Мелик-Гайказьян, не имея специальных познаний в технологии производства электродов, - все же решается изготовить искусственный электрод, так называемый "набивной электрод".

Почти годичный опыт работы с прессованными электродами подсказывает ему примерное устройство будущего электрода. После долгих испытаний он останавливается на результатах последнего опыта, при котором получился прочный электрод. Это - железный цилиндр I I/2 мм-ой толщины листа, длиной в 2-3 м, имевший подвод тока с верхнего конца через медные контактные хомуты.

Цилиндр заполняется хорошо замешанной горячей массой следующего состава:

смолы..... I (весовая часть)
пека..... I I/2 -"-
размельченного кокса.. 4-7 -"-

Получался так называемый "сырой электрод", заключавший в себе много летучих веществ. Этот электрод затем обжигался в особой печи. При этой операции на нижнем рабочем конце электрода (погруженном в печь), масса указанного состава коксовалась и превращалась в твердое вещество, способное проводить электрический ток. До этого места ток от медных контактов шел по железному корпусу, после чего замыкался с фазой печи закоксовавшимся концом[1].

Сечение электрода подбиралось по плотности тока в пределах 3-4 амп/см^2.

Закрытие производства карбида кальция из-за отсутствия электродов было таким образом предотвращено, и печь с 1921 г.

I В последующем, на Ереванском первом карбидном заводе эта термическая обработка электрода проводилась в самой действующей печи.

начала работать на набивных электродах, на постоянном токе с прежней нагрузкой в 128 квт.

В 1921 г. происходит национализация рудника и завода, и в условиях строжайшей экономии средств для восстановления наследства французов, удается сохранить карбидный цех в Алаверди. В 1925 г. заместителем директора предприятия был назначен Сурен Артемьевич Шахбагов, по специальности практик-механик.

Заинтересовавшись кароидной установкой, он хорошо изучил ее работу, став организатором и опорой молодого химического производства в Алаверди.

В 1925 г. С.А.Шахбагов убедил дирекцию рудника в необходимости укрупнения карбидной установки - постройке второй печи мощностью в 200 ква, на переменном токе, что допускало состояние энергетики предприятия и облегчалось наличием на месте двух свободных однофазных трансформаторов, каждый мощностью в 100 ква. Коммутацией их получилась одна 3-х фазная система, мощностью в 200 ква и с напряжением в 45 вольт.

Данные об этой печи:
размеры ванны..... 1,85 х 2,0 х 0,9 м,
два верхних электрода и подовый электрод,
диаметр электрода 400 мм, свой "набивной".

Печь была построена в том же 1925 г. и ее выработка составляла 1 1/2 тн карбида в сутки.

Схема устройства печи дана на рис.1.

Итак,в период 1925-1927 гг. в Алаверди функционировали две карбидные печи: одна мощностью в 128 квт на постоянном токе, вторая - мощностью в 200 ква на переменном токе. Многие выпускники специальных вузов Союза проходили в те годы свою практику у этих печей в Алаверди.

О С.А.Шахбагове следует добавить, что он дважды /опуская Алавердский этап/ был привлечен к организации заводского производства карбида кальция: при сооружении первого Ереванского завода в 1926-1927 гг. и в 1931-1934 гг., как директор строительства Кировоканского химического комбината, в составе которого имелся крупный цех карбида кальция.

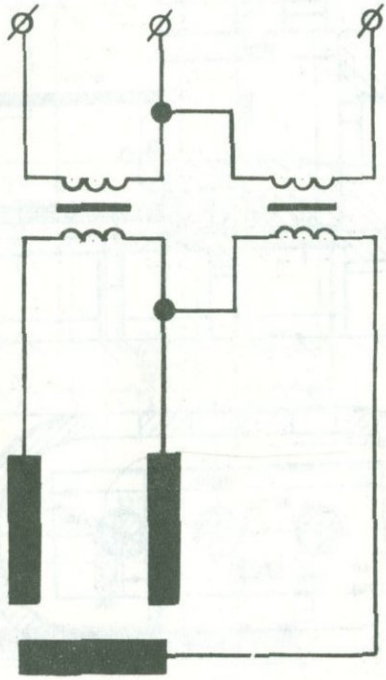


Рис. I

Схема питания двухэлектродной электрической 3-х фазной карбидной печи мощностью 200 ква на Алавердском заводе (1925 г.).

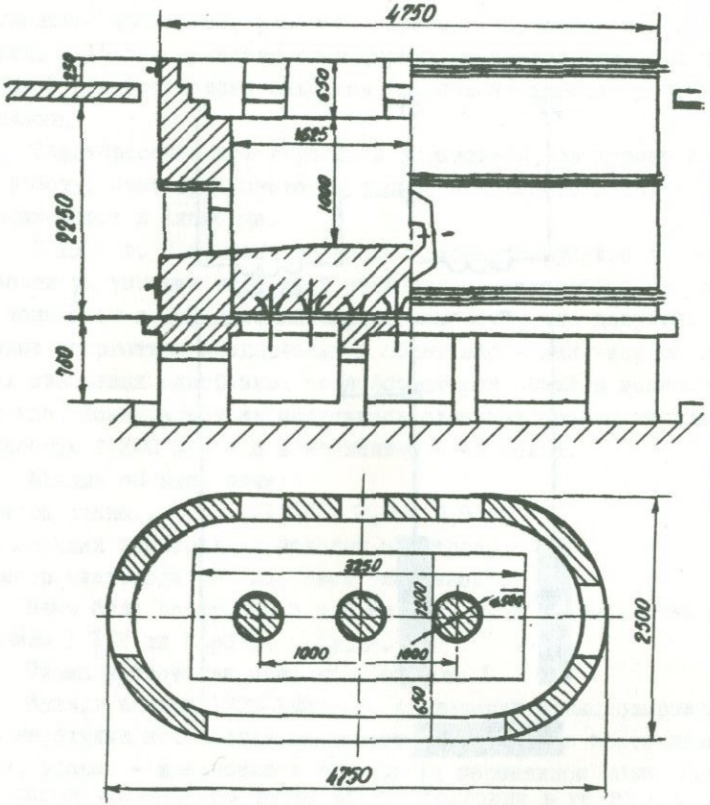


Рис. 2

Ванна 3-х фазной карбидной печи мощностью 2400 ква. На первом Ереванском карбидном заводе

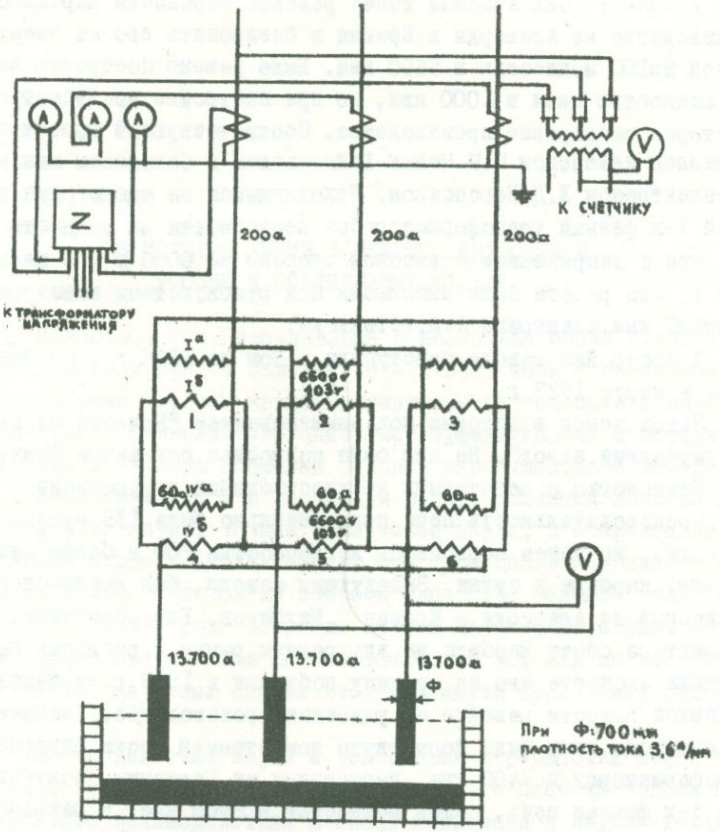


Рис. 3

Схема питания 3-х фазной карбидной печи мощностью 2400 ква на Ереванском карбидном заводе 1929 г.

В 1926 г. СНХ Армении вынес решение перенести карбидное производство из Алаверди в Ереван и базировать его на энергии первой ЭрГЭС мощностью в 5600 ква. Было решено построить завод мощностью печи в 1000 ква, но при постройке предусмотреть некоторое расширение производства. Соответствующий проект был составлен инженером И.И.Мелик-Гайказьяном и бакинским инженером-электриком Л.Д.Нерсесяном. Находившийся на месте один силовой 3-х фазный трансформатор был переобмотан на мощность в 1000 ква с напряжением с высокой стороны на 6000 в и с низкой - 75 в. Эта работа была выполнена под руководством заведующего ЭрГЭС инж.электрика А.Н.Регентова.

К постройке завода приступили в том же 1926 г., он был пущен в марте 1927 г.

Завод вошел в историю под наименованием "Эриванский первый карбидный завод". На нем была полностью сохранена алавердская технология с некоторыми несущественными изменениями.

Производительность печи первоначально была 135 пудов (2,16 тн), но затем повысилась до выработки 200 и более пудов (3,2 тн) карбида в сутки. Заведующим завода был назначен переведенный из Алаверди в Ереван С.Шахбагов. Благоприятная конъюнктура сбыта карбида на внутреннем рынке и реальная перспектива экспорта его за границу побудили в 1929 г. армянский Совнархоз вынести решение об удвоении производства. Увеличение мощности печи было достигнуто коммутацией шести однофазных трансформаторов по 400 ква, выписанных из Германии. Получилась одна 3-х фазная печь, общей мощностью в 2400 ква. В разработке проекта новой установки участвовали И.И.Мелик-Гайказьян и М.Стебницкий (инж.электрик СНХ Армении). Монтаж электропечного оборудования выполнялся под руководством упомянутого инж. А.Н.Регентова. Здание осталось старое, печь была быстро построена и начала давать выработку карбида в том же 1929 г. На рисунках 2 и 3 показаны в плане и разрезе ванна печи и электрическая схема ее питания. Выработка завода составила 270-280 т карбида кальция в месяц.

Я.М.Рабкин

ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В РОССИИ И СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ

Известно, что Пенсильвания и несколько позже Огайо - в Западном полушарии и Закавказье - в Восточном - оказались в прошлом веке первыми крупными центрами нефтедобычи и нефтепереработки. Сравнению экономической эффективности и истории развития этих двух нефтяных районов мира уделено в литературе немало внимания[*]. В настоящей работе делается попытка дать оценку роли науки, точнее химической науки, в становлении нефтяной отрасли США и России. При этом целью анализа не являются поиски ответов на вопросы типа "где раньше?" или "где лучше?". Такого рода вопросы, на наш взгляд, не служат научным, исследовательским целям, точно так же, как не всегда собственно научными оказываются и стимулы проведения подобных работ.

Взаимодействие науки и технологии переработки нефти в прошлом веке представляет интерес в свете попыток понять природу этого взаимодействия в эпоху современной научно-технической революции, когда связи между наукой и техникой стали многократно опосредствованными, а потому и трудно расчленимыми. Проблемы организации и планирования науки (объединяемые иногда термином "научная политика") относятся к числу наиболее актуальных и наболевших вопросов, которые стоят сейчас перед лицами и учреждениями, ответственными за финансирование и управление научными исследованиями. Поиски рациональ-

[*] Для историка науки особый интерес в связи с этим может представить работа Д.И.Менделеева, подытожившая впечатления русского химика от поездки в Америку в 1876 г.

ной научной политики могут сегодня, как нам кажется, пролегать через область истории науки.

Действительно, хотя научная политика, как термин, достаточно нова, по существу она имеет довольно давнюю историю. Есть мнение, что научная политика как таковая существовала уже во времена Архимеда. Архимед получал средства не на проведение фундаментальных исследований в области математики, которые всем хорошо памятны и поныне, а на приложение своих математических идей к постройке оборонительных сооружений, новых видов таранов и т.п. военной техники. Известно вместе с тем также и то, что его деятельность инженера была почти независима от его математических изысканий: научные результаты Архимеда были едва ли приложимы к каким-либо практическим предприятиям на современном ему уровне развития техники. Тем более имеет смысл обратить внимание на проведение научной политики в периоды, непосредственно предшествовавшие современной научно-технической революции.

Бурное развитие нефтехимии и нефтехимических исследований, последовавшее в 1930-40-е годы поставило и продолжает ставить проблемы перед руководителями химических фирм и научных центров. Характер влияния химии на нефтепереработку США послужил автору статьи предметом историко-химической диссертации. Попутно было обнаружено, что различие во взаимодействии химии и технологии переработки нефтяного сырья в России и Америке имеет достаточно устойчивый характер. Попробуем это доказать.

Как известно, первым серьезным вкладом химии в американское нефтяное дело следует считать работу Б.Силлимэна - младшего, выполненную им в 1855 году. В ней было указано на целесообразность переработки нефтяного сырья на осветительные масла, а также даны принципиальные сведения о процессе термического расщепления тяжелых углеводородов, известного сейчас как крекинг. Таким образом, толчок нефтяному делу в Америке дал химик-исследователь, привлеченный в промышленность на короткое время в качестве эксперта.

В России, точнее в Закавказье, технология нефтепереработки сформировалась на основе практического опыта нефтяников,

работавших еще с 1820-30-х годов. Ученые в середине прошлого века интересовались кавказской нефтью как объектом исследования вне зависимости от практических выгод, которые такое изучение могло бы дать. Более того, даже в 80-х годах один из крупнейших нефтепромышленников России В.И.Рагозин считал, что "главная причина различия результатов, достигнутых двумя параллельными промышленностями Баку и Америки, лежит в культуре; можно привезти машину, найти самые дорогие аппараты, но культуру привезти нельзя..." Понимая науку как один из элементов культуры, В.И.Рагозин основал первую промышленную лабораторию по изучению российской нефти в Париже, при Коллеж-де-Франс.

Химическая наука по существу не оказала влияния в прошлом веке на развитие в России нефтяного дела. Многократные поездки Д.И.Менделеева в Баку и его деятельность на нефтепромыслах и перегонных заводах нельзя рассматривать как химическую, естественнонаучную. Д.И.Менделеев сыграл в развитии нефтепереработки в Закавказье не роль химика-исследователя (каким он прежде всего представляется нам сегодня), а роль экономиста-прагматика с явно выраженными протекционистскими взглядами.

Практические успехи российской нефтепереработки так же, как и выдающиеся теоретические работы русских химиков не опровергают сделанного выше вывода о почти полной независимости развития технологии переработки Кавказской нефти от прогресса в стране химических исследований. Успехи были велики - как в науке, так и в практике, - но они не были сколько-нибудь связанными друг с другом.

Нефтяное дело в Америке шло вперед также в основном благодаря экономической политике нефтекомпаний и ставшей нарицательной американской предприимчивости. Тем не менее в США химическая наука оказалась весьма важным, хотя и не всегда очевидным фактором развития отрасли. В качестве штатных, постоянных сотрудников в нефтекомпании стали проникать химики, получившие фундаментальную научную подготовку в лучших университетах Германии и Соединенных Штатов. И именно своей кадровой составляющей наука начала ощутимо влиять на прогресс американ-

ской нефтепереработки. "Химизация" кадрового состава управляющих крупнейших нефтяных фирм США предварила и обусловила химизацию процессов переработки нефтяного сырья на заводах, принадлежащих этим фирмам.

Такого рода различие во взаимодействии химической науки и технологии переработки нефти проявилось в двух крупнейших центрах нефтяного дела также и в том, как немецкая химия - одна из наиболее передовых в XIX столетии - оказывала влияние на прогресс производств в Пенсильвании и на Среднем Западе и в Закавказье. Многие, по-видимому, даже большинство химиков, сыгравших более или менее значимую роль в становлении в Америке нефтепереработки, либо прошли подготовку в немецких университетах, либо, как, например, Х.Фраш, попросту были выходцами из Германии. Другими словами, именно импорт кадров для науки (с оборотной стороны оказывающийся "утечкой мозгов") стал уже в XIX веке одним из решающих факторов развития рассматриваемой технологической области. Приток в страну ученых из Европы значительно усилился в наше время. Оценивая поэтому его причины и значение сегодня, следует помнить, что Америка в своем существе была страной иммигрантов. И это обстоятельство, надо полагать, привлекает в США исследователей не меньше, чем сравнительно более высокий уровень жизни.

Влияние германской химии на нефтепереработку кавказской нефти проявилось иначе. В середине прошлого века Ю.Либих направил в Баку одного из своих учеников в качестве сопровождающего груз, который состоял из различного перегонного оборудования, в том числе и выполненной в Германии установки для получения из нефти осветительного масла. Это предприятие не имело успеха, однако любопытно, что весьма устойчивым оказалось различие во влиянии, оказанным Германией на целый ряд промышленных производств в России и США. Спустя почти столетие, после окончания II мировой войны Америка - одна из стран-победительниц - в качестве своего рода трофеев вывозила из Германии ученых-естественников, тогда как СССР получал репарации прежде всего в виде машин, заводского оборудования и рабочей силы средней и низкой квалификации. Это отмеченное нами различие вытекает, вероятно, из глубинных и непреходя-

щих особенностей хозяйственного и психологического уклада двух стран, однако, наше внимание обращено лишь на взаимодействие науки и техники в России и Америке.

Химическая наука в России прошлого века была значительно более развитой, чем американская химия, только завоевывавшая себе скромное место в программах наиболее передовых университетов. Российская химия дала мировой науке такие звезды первой величины как Менделеев, Бутлеров и Марковников. Химия в Америке почти, за исключением, возможно, Айры Ремсена, не имела сколько-нибудь крупных исследователей. И тем не менее мощная химическая мысль России оказывала лишь чрезвычайно слабое влияние на развитие нефтепереработки на Кавказе, тогда как куда менее блестящие химики в США добивались весьма эффективных практических результатов.

Это видимое противоречие можно разрешить, как нам кажется, только отказавшись от традиционно представляемой схемы: фундаментальное открытие ⟶ прикладное исследование ⟶ ⟶ разработка ⟶ внедрение. Отказ от такой схемы основан на изучении вековой истории нефтепереработки, в ходе которой новые процессы обычно получали сначала реализацию в промышленности и лишь спустя годы, а иногда десятилетия, становились предметом изучения для химиков-исследователей. Так было с термическим и каталитическим крекингом, дегидрированием, алкилированием и многими другими процессами, послужившими мощными импульсами химическому развитию нефтепереработки. Весьма слабая зависимость технологического прогресса нефтепереработки от науки (в традиционном, т.е. содержательном, или информационном аспекте этого термина) сохраняется в этих двух странах и поныне. Таким образом, рассмотрение истории нефтепереработки в США и России позволило обнаружить ряд общих, присущих обеим странам закономерностей и некоторые частные, национально обусловленные особенности взаимодействия химической науки и технологии превращения нефти в конечные продукты или полупродукты. Есть основания полагать, что подобная картина может возникнуть в результате изучения истории многих других научных и технологических особенностей. Однако констатация проблемы, ее постановка есть лишь начало исследования.

Знание особенностей и закономерностей развития нефтепереработки может оказать пользу в деле формирования современной научной политики в той или иной отрасли. Вместе с тем, следует помнить, что в этой краткой статье рассмотрение ограничивалось только историко-научным аспектом, тогда как для того, чтобы рационально формулировать научную политику надлежит учитывать экономические, социальные и психологические аспекты влияния науки на технический прогресс промышленности.

Г.Г.Сафарян, В.И.Кузнецов

ИЗ ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ХЛОРИРОВАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

Галоидирование и, в частности, хлорирование углеводородов представляет в настоящее время одно из важнейших направлений нефтехимического синтеза. Достаточно сказать, что в 1960 году в США, например, объем производства алифатических галоидопроизводных достиг около 1,5 млн.тонн [1]. В СССР галоидопроизводные широко применяются в качестве полупродуктов, растворителей, мономеров и, особенно, средств защиты растений. Производство лишь инсектофунгицидов в СССР в 1970 г. достигло около 0,5 млн.тонн.

Между тем, первые исследования в области хлорирования углеводородов были подчинены всецело только теоретическим задачам и в течение более 100 лет не находили существенного практического применения. В настоящем сообщении преследуется цель - показать, как всесторонняя теоретическая подготовка послужила базой для удивительно быстрого развертывания мощного, многотоннажного синтеза хлорпроизводных тогда, когда в них появилась практическая необходимость.

Первое появление реакций хлорирования, как известно, связывается с именем Ж.Дюма, открывшего в 1834 году процесс замещения водорода на хлор в твердых жирах. И уже это открытие послужило делу развития теории: оно положило предел безраздельному господству дуалистической теории И.Берцелиуса и одновременно заложило основы теории замещения [2].

С реакциями замещения водорода на хлор связаны первые наблюдения А.М.Бутлерова в области зависимости свойств от химического строения вещества [2, стр.159-163].

А далее, с 1869 года, реакции хлорирования углеводородов стали предметом исследования В.В.Марковникова [3], который установил характер взаимного влияния атомов и предложил на этой основе ряд эмпирических правил хлорирования парафинов и гидрохлорирования олефинов.

В 1864 г. К.Шорлеммер [4] установил, что диметил CH_3-CH_3 и этилводород C_2H_5-H образуют при хлорировании один и тот же хлористый этил C_2H_5Cl и, таким образом, являются идентичными. Шорлеммер впервые открыл, что этан - это только одно вещество, не имеющее изомеров (CH_3-CH_3 и CH_3-CH_2-H), которые ему ошибочно приписывали.

В 1860-е годы Ф.Ф.Бейльштейн изучал хлорирование ароматических углеводородов, главным образом, в целях определения их химического строения [5].

Следующий этап в развитии исследований хлорирования углеводородов наступил в 1920-30-х годах, когда появилась теория цепных реакций Н.Н.Семенова и Ч.Хиншелвуда. Эта теория позволила выяснить механизм реакций хлорирования и установить ряд новых правил получения хлорпроизводных. Основные работы в этом направлении в начале указанного нового этапа были проведены Х.Б.Хэссом, Э.Т.Мак-би, Х.Бендером и др. [6].

И, наконец, в 1940-50-х годах была осуществлена серия работ по термическому хлорированию углеводородов А.В.Топчиевым, В.П.Алания, Б.А.Кренцелем, Н.Н.Шуйкиным, В.А.Некрасовой и др. в целях выяснения теоретических вопросов о месте наиболее активного водорода в метиленовой цепи - $CH_2-CH_2-(CH_2)_n-CH_2-$, о каталитическом влиянии стенки, примесей и специальных добавок.

Все эти и другие теоретические исследования, о которых здесь невозможно сказать в связи с недостатком места, послужили фундаментом для работ, преследующих широкие практические цели, т.е. работ уже в области нефтехимического синтеза.

Естественно, что среди них видное место занимают работы химиков Закавказья. Это, прежде всего, работы бакинских химиков: М.Ф.Нагиева, давшего термодинамические расчеты выходов хлорпродуктов [7], Ю.Г.Мамедалиева и сотрудников, разработавших ряд методов хлорирования метана, этана и других алканов с

целью получения CCl_4, $CHCl_3$, C_2Cl_6 [8-10], Ш.Б.Алиева и сотрудников [11], получивших полихлориды при фотохимическом хлорировании природного газа, содержащего этан, пропан и др.

Важные работы проводились также в области хлорирования и гидрохлорирования углеводородов химиками Армении.

В многочисленных работах А.Н.Акопяна изучены реакции хлорирования органических соединений [12-18].

А.П.Акопяном установлена возможность применения каталитических количеств винил- и дивинил-ацетиленов в качестве инициаторов в реакциях аддитивного и заместительного хлорирования органических соединений [19].

Произведен ряд работ по гидрохлорированию дивинилацетилена А.Е.Акопяном [20-23].

Синтезирован несимметричный тетрахлорбутадиен (1,1,2,3-тетрахлорбутадиен-1,3) и произведено селективное хлорирование диацетилена и его производных Г.М.Мкряном [24-25].

Разработан способ одновременного получения и полимеризации 2,3 - дихлорбутадиена Л.С.Карапетяном, В.О.Бабаяном и А.А. Петровым [26].

Благодаря заботам ЦК КПСС и Советского правительства усилиями химиков Армении совместно с химиками всех братских союзных республик в Арм.ССР в годы советской власти создана и успешно развивается химическая промышленность, продукция которой "отгружается по 2500 адресам страны и в 20 зарубежных стран" [19].

Постоянная забота партии и правительства о расцвете химической науки и промышленности в Арм.ССР, обеспечивает выполнение нашим народом постановлений XXIУ съезда и пленумов ЦК КПСС о создании материально-технической базы коммунизма в нашей стране.

Литература

1. Паушкин Я.М. Нефтехимический синтез в промышленности. М., 1966, гл.XI.
2. Быков Г.В. Классическая теория химического строения. М., 1960, стр.14-15.
3. Марковников В.В. Избранные труды. М.,1955, стр.184-191, 231-235.

4. Schorlemmer K. Ann.Chem. Pharm. ,I3I,76; I32,234,238 (I864).
5. Beilstein F.,Geitner P. Ann.Chem. Pharm., 139, 331 (1866).
6. Кренцель Б.А. Хлорирование парафиновых углеводородов. М., I964.
7. Нагиев М.Ф. Термодинамические расчеты процессов переработки нефти и данные по свойствам химических соединений. Баку-Ленинград, I950.
8. Мамедалиев Ю.Г., Эфендиева И. Азерб.нефт.хоз., № 7,60 (I936).
9. Мамедалиев Ю.Г., Гусейнов М.М., Мехтиева Ф.А. Докл. АН СССР, I22, 8I7 (I958).
I0. Мамедалиев Ю.Г., Дементьева В.В., Кулиев А.М., Бахтиев А.А. Журн. прикл.химии. I2, I826 (I939).
II. Алиев Ш.Б., Мамедов Т.И., Ишхмамедбекова А.С., Смирнова В.Е. Изв. АН Аз.ССР, I954, стр.53.
I2. Акопян А.Н., Саакян А.М. и Аветян М.Г. Синтез и исследования продуктов хлорирования ацетиленилдивинила (гексадиен - I,3-ин-5)". Жох, 28, I22I (I958).
I3. Акопян А.Н., Асламазян В.С. "О реакции и продуктах фотохлорирования I,2,3,4,5,6-гексахлоргексана-3". Изв. АН Арм.ССР, ХН, I4, 329 (I96I).
I4. Акопян А.Н., Конькова С.Г., Джауари З.А. "О высокотемпературном не деструктивном хлорировании полигалоидных соединений с шестью атомами углерода в цепи". Жох,I, 49I (I965).
I5. Акопян А.Н., Саакян А.М., Джавадян Э.А. "I,I,2,2,3,4" гексахлорбутан и синтезы на его основе". Жох,33,2965 (I963).
I6. Акопян А.Н., Саакян А.М. и Сафарян А.А. "Хлорирование трихлорэтилена, перхлорэтилена и бензола инициированием винилацетиленовыми углеводородами". Жох, 32, I098 (I962).
I7. Акопян А.Н. и Саакян А.М. "О реакции и продуктах инициированного хлорирования толуола и его хлорпроизводных". Арм. хим. ж., I9, 270 (I966).
I8. Акопян А.Н. и Саакян А.М. "Инициированная дивинилацетиленом реакция замещения водорода хлором в хлоропроизводных этана и в циклогексане". Арм.хим. ж.20, 7I6 (I967).
I9. Азатян В.Д. Развитие химии в Арм.ССР в I920-I967 годах.

Арм.хим.журнал, изд.АН Арм.ССР, IO 770 (I967).
20. Акопян А.Е. "Способ получения дихлоргексадиена гидрохлорированием дивинилацетилена". Авт.свид. № 99309 I952 г.
2I. Акопян А.Е. "Непрерывное гидрохлорирование дивинилацетилена". ЖПХ № 6 стр.639-644. (I952).
22. Акопян А.Е. "Гидрохлорирование дивинилацетилена в реакторе с мамут-насосом". ЖПХ стр.I595-I600 (I959).
23. Акопян А.Е. "Синтез мономеров на основе дивинилацетилена и их полимеризация". Изд-во Ленинградского технологического института № I8 (I959).
24. Мкрян Г.М., Папазян Н.А., Казарян Р.А., Арсенян Г.Б. "Получение и превращение 2,3-дихлорбутадиена-I,3". Тезисы докладов Всесоюзной межвузовской научной конференции по проблемам "Исследования в области галогенсодержащих диеновых соединений" и по методике преподавания химии в средней школе. Изд. Арм.Гос.пединститута им. Х.Абовяна, Ереван, стр.II (I966).
25. Там же, стр.I2.
26. Карапетян Л.С., Бабаян В.О., Петров А.А. "Одновременное получение и полимеризация 2,3-дихлорбутадиена-I,3". Сборник научных трудов. Химия, Ереванский Арм.пед.ин-т им. Х.Абовяна, Ереван, I, стр.57 (I970).

И.Р.Селимханов, М.Н.Рагимова

РАЗВИТИЕ ХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДРЕВНЕГО МЕТАЛЛА ДО XX ВЕКА И РАБОТЫ М.БЕРТЛО

Древние металлические предметы остаются важнейшими историческими документами, свидетельствующими о развитии химии и металлургии в далеком прошлом. Но для прочтения этих "документов" требуется расшифровка, что удается в значительной степени с помощью химического анализа. Этим объясняется то, что уже в XVШ веке химия стала играть активную роль в исследовании археологических предметов. Постепенно эти исследования получили большой размах и в настоящее время ими занимаются во многих странах.

История развития химического анализа археологических предметов отражена в ряде работ, среди которых следует отметить исследование Г.Отто и В.Виттера (I), в котором приведены исторические данные о начале и развитии химического анализа древнего металла. Интересный исторический обзор проведен в работе В.В.Данилевского (2), в которой он подверг критике научную ценность старых анализов. И.Р.Селимханов (3) коснулся старых анализов металлических предметов, найденных в Азербайджане. Обзор истории химии на службе археологии сделан в статье Э.Р.Кейли (4), в которой он хронологически дифференцировал развитие химического исследования в археологии, критикуя однако работы М.Бертло. Им приводятся результаты, достигнутые этими исследованиями до начала XX века.

Более краткий обзор развития химического анализа в археологии дает А.Е.Вернер (5).

Когда и где впервые начали производить анализы археологических предметов? Изучение обширной литературы пока, к со-

жалению, не дало нам возможности установить, кто и когда впервые начал производить химические анализы археологических материалов. Вероятнее всего, начало было положено в XVIII веке в Германии или Франции, а пионером в этой области считается основатель школы весового анализа, выдающийся шведский химик-исследователь М.Г.Клапрот. А.Е.Вернер (5) полагает, что доклад Клапрота, сделанный 4 октября 1798 года в Берлинской Академии Наук и Литературы, может быть рассмотрен как начало систематического применения химико-аналитических методов в археологии. Клапрот сообщил о своих результатах исследования стекла древнего происхождения.

Возможно, что этот доклад и был стимулирующим началом для развертывания работ другими химиками первой половины XIX века. Но, по-видимому подобными анализами занимались и до 1798 г., так как анализы древних бронз публиковались уже в 1790 г.

После Клапрота химическим исследованием древнего металла стало заниматься большое число химиков, среди которых И.Берцелиус, К.Фрезениус, Ю.Либих, М.Бертло и другие. В 1869 году, например, Бибра (8) привел имена более 50 химиков, занимавшихся этими анализами.

Как мы отмечали выше, главным объектом химического анализа археологических материалов в то время был металл, но известное внимание уделялось также стеклу и керамике. Можно, например, отметить анализ Клапрота образца стекла сосуда Римского Времени, в котором оказались примеси свинца. Это было первое указание о производстве в древнее время свинцовистого стекла.

В последующие годы XIX столетия химический анализ древнего металла продолжал привлекать многих исследователей.

В конце XIX века известность получили работы видного исследователя Марселена Бертло, ставшего центральной фигурой в области историко-химического исследования в археологии. Он производил анализы металлических предметов, главным образом из археологических раскопок французских археологов Ж.де Моргана и Г.Масперо в Месопотамии, Малой Азии, Иране и Египте, а также в др. странах. Наряду с металлами, Бертло анализировал и другие археологические материалы, в том числе орга-

нического происхождения. Всего им было проанализировано 150 предметов. Это было не так уж мало для тех времен, но его анализы неоднократно подвергались критике. С нашей точки зрения работы Бертло представляют большой интерес для археологии, истории и химии, хотя анализы его, действительно, страдают недостатками. Большая часть из них - количественные и полуколичественные, но с небольшим охватом определяемых элементов, обычно, не более двух - меди и олова, реже других. Часть его анализов вызывала сомнения в правильности их выполнения и в этом отношении весьма характерен анализ фрагмента металлической вазы из Телло-Южной Месопотамии, датированной III тыс. до н.э. Бертло определил, что ваза сурьмяная, лишь со следами железа, что казалось сомнительным (9). По нашей просьбе, лаборатория музея Лувра произвела контрольные анализы этого фрагмента с помощью количественного спектрального анализа. Анализ показал, что фрагмент действительно из сурьмы, но содержит около 0,5% примесей, среди которых кроме железа имеются олово, свинец, мышьяк, висмут, никель и др.

Исследования Бертло в археологии отражены в монографиях и статьях. Примечательно, что его первая статья опубликована в 1877 г., а последующие лишь с 1887 г. Последняя его работа, монография, опубликована в 1906 г. (10). Таких публикаций у Бертло 42. Кейли (4), считает, что вклад Бертло в эту область не столь велик, как число его публикаций. По его мнению, Бертло дважды, а иногда и трижды публиковал результаты одних и тех же исследований. По Кейли количество оригинальных работ Бертло может быть сокращено до 20-ти.

Несмотря на эти замечания, мы считаем, что к историко-химическим исследованиям Бертло нельзя относиться отрицательно, его работы представляют немалое значение. Бертло не просто занимался химическими анализами предметов археологии, эти исследования носили более широкий характер. Он приводил материалы из древних и средневековых рукописей, подчеркивал, что химические исследования предметов из археологических раскопок и тексты древних рукописей дополняют друг друга.

Бертло был первым химиком, изучавшим состав продуктов коррозии древних медных сплавов. Он изучал процессы, проис-

ходящие на металле при длительном воздействии атмосферы и влаги. Им исследованы такие вопросы, как, например: I. О некоторых минералах и металлах древней Халдеи; 2. О золотоносных песках, обработанных свинцом; 3. О названии "сурьма"; 4. Ознакомление человека в древности с мышьяком; 5. Извлечение золота и серебра в средние века; - и многие другие, которые положили начало дальнейшим углубленным исследованиям. В работах, посвященных средневековому периоду, Бертло также затронул вопросы, имеющие отношение к истории науки.

Среди исследованных им металлических предметов древнего мира - олово, медь, бронза, золото, серебро, платина, свинец, а также металлургические шлаки, руды-минералы и т.д.

В своей монографии, опубликованной в 1906 г. (10) Бертло приводит результаты химического анализа некоторых металлических предметов из раскопок французского археолога Жака де Моргана в Армении в 1887 и 1888 гг. Они были найдены в погребениях эпохи бронзы. Эти анализы, как и другие его анализы - неполные и в настоящее время имеют ограниченную научную ценность. И все же они используются современными исследователями для решения некоторых вопросов истории металлов древнего мира.

Два основных этапа в развитии химического анализа в археологии

Проведенные нами исследования показали, что история развития химического исследования в археологии, начиная с его возникновения, хронологически разделяется на два основных этапа. На I-ом этапе, длившемся до начала XX века, химический анализ археологических материалов неорганического происхождения - металлов, стекла, керамики, минералов, химики в основном производили с помощью "мокрых методов". Изредка для определения отдельных элементов в металлах применяли электроанализ. Микрохимические методы тогда еще не применялись, равно как и "инструментальные". Методический арсенал был беден. Поэтому в то время требовался большой объем материала для проб, что вызывало затруднения, т.к. большие по величине пробы с предметов древнейших культур, грозили серьезным повреждением.

На П-ом этапе началось применение "инструментальных" методов анализа и, прежде всего, эмиссионного спектрального - сначала качественного, а затем - количественного. Увеличилось количество подвергаемых химическому исследованию металлических предметов из археологических раскопок на Ближнем Востоке. Позднее, применение "инструментальных" методов еще больше расширяется. В настоящее время наряду со спектральным методом, стали применять и так называемые "бесдеструктивные" методы, при которых анализ производится без какого-либо отбора пробы. Это дало возможность исследовать состав, например, золотых предметов, отбор проб с которых был до этого невозможен.

К "бесдеструктивным" методам относится рентгено-флуоресцентный, радиоактивационный и др. Но несмотря на ряд преимуществ эти методы имеют и недостатки, поэтому исследователи древнего металла применяют в основном количественный спектральный анализ.

Литература

I. Otto H., Witter W. Handbuch der ältesten Vorgeschichlichen Metallurgie in Mitteleuropa. Leipzig,1952.
2. Данилевский В.В. Историко-технологическое исследование древних бронзовых и золотых изделий с Кавказа и Северного Урала. "Известия ГАИМК", вып.110, 1935.
3. Селимханов И.Р. Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов. Баку, 1960.
4. Earle R.Caley. The Early History of Chemistry in the Service of Archaeology. Journal Education,vol.44,No.43, March 1967, p. 120-123.
5. A.E.A.Werner. Analytical Methods in Archaeology. Analytical Chemistry, vol. 40, No.2, February 1968, p. 28 A.
6. Klaproth M.H. Memoire Acad.Royale Sci.,Berlin,1801.
7. Rozier. Observation sur la physique. Journal de physique, 36, 1790.
8. Bidra E. von. Die Bronzen und Kupferlegierungen der alten und ältesten Völker mit Rücksicht auf jene der Neuzeit, Erlangen, 1869.

9. Селимханов И.Р. Что мы знаем о древней бронзе Кавказа? Журн. "Природа", 1966, стр.34-37.
10. Berthelot M. Archeologie et Histoire des Sciences. Memoires de l'Academie des Sciences de Paris, T.49. Amsterdam, PHILOPRESS, 1968, reimpression de l'edition Paris 1906.

Н.А.Фигуровский

ДРЕВНЯЯ АРМЕНИЯ – КОЛЫБЕЛЬ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Как известно, источниками зарождения химических знаний в древности, а в дальнейшем и для формирования химии как науки служили в основном три области практики и производства: I. Металлургическая техника; 2. Фармация и косметика; 3.Красильное искусство. Особенно большое влияние на первоначальное развитие химических знаний оказала металлургическая техника в древности. Об этом, в частности, свидетельствует длительный алхимический период в развитии химии, когда центральной проблемой поисков была трансмутация металлов.

Техника добычи металлов из руд и последующей обработки металлов возникла в глубокой древности. Археологические данные указывают, что уже в IУ-Ш тысячелетиях до н.э. приемы добычи и обработки металлов были известны многим народам и племенам, населявшим обширные территории евразийского континента в полосе широт от 20 до 40° северной широты. Именно в этой полосе возникли древнейшие мощные государства рабовладельческого типа, здесь же возникли древнейшие цивилизации. Среди них отметим государства Междуречья, Закавказья и Южного Кавказа, Малой Азии, Аравийского полуострова, Средиземноморские, в частности, Эгейская культуры, Египет, Северная Африка и далее через Атлантический океан – Мексика.

Наиболее изученной среди древнейших культур является культура и, отчасти, техника древнего Египта. Это и понятно. Почти 200 лет на территории Египта производятся археологические поиски, дающие богатейший материал. Пожалуй, среди крупнейших музеев мира нет ни одного, в котором не имелось бы

Египетского отдела, обычно, богато представленного. Кроме того, от периода Александрийской академии, просуществовавшей почти 1000 лет (до УП в.) остались и некоторые письменные памятники и свидетельства, касающиеся техники разнообразных производств.

Понятно, поэтому, что в сочинениях, описывающих технологию древнейших производств, в частности у Бертло[1], Липпмана[2], Лукаса[3] и других авторов - мы находим больше всего сведений о технике древнего Египта. Металлургическая техника в странах Междуречья, в Малой Азии и Закавказье изучена несравненно меньше. По истории металлургии Закавказья почти нет монографических сочинений. Все это, до недавнего времени и приводило к неправильному выводу о том, что родиной металлургической техники следует считать исключительно древний Египет, известный своей 5000-летней историей цивилизации.

Между тем, простое сопоставление археологических данных, относящихся к технике добычи и обработки металлов показывает, что помимо Египта и некоторые другие страны могут считаться местом зарождения металлургической техники. Так, в известном сочинении Профулла Чандра Рай[4] указывается, что в то время, как в Египте и Месопотамии с давних пор были известны золото, серебро, медь и свинец, оловянная бронза появилась раньше в Месопотамии, чем в Египте, а именно в Кише и Уре найдены предметы, относящиеся к 4000 г. до н.э. Несколько позднее, там же отмечается появление сурьмяной бронзы, в то время как в Египте ее не было. Разноречия у различных авторов можно отметить в части датировки начала техники металлургии железа и стали (цементированного железа) в различных

I. M. Berthelot. Collection des anciens Alchimistes Grecs. Paris, 1888 (tt.1-3).

2. Edmund O.von Lippmann. Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. Berlin, 1919.

3. А.Лукас. Материалы и ремесленные производства древнего Египта. М., 1958.

4. Acharia Prafulla Chandra Rây. History of Chemistry in ancient and medieval India. Calcutta, 1956, p. 307.

районах древнего мира.

Подробный обзор соответствующей литературы завел бы нас слишком далеко. Поэтому я ограничусь лишь некоторыми данными, относящимися к приоритету металлургической техники в районах Закавказья. Мартин Левей[1] в недавно выпущенной книге по химической технологии в древней Месопотамии, указывает, в частности, что в III тысячелетии до н.э. медь импортировалась в район Междуречья из Анатолии, а именно из Тишмурна и Дуркамита. В этих городах выплавлялась и рафинировалась медь и изготовлялась бронза. Города эти были расположены к востоку от Богазкей и Кюльтепе, т.е. в районе севернее озер Ван и Урмия, иначе сказать, на территории древней Армении.

Интересные данные о зарождении металлургии железа приводятся в книге Бернарда Неймана, изданной Фрейбергской горной академией в Саксонии сразу же после смерти автора - профессора этой академии[2]. Приведенные здесь данные показывают, что железные изделия (если не считать очень древних изделий из метеоритного железа и сомнительных находок, вроде долота в кладке пирамиды Хеопса) появляются впервые у народов "клинописной культуры", т.е. в Месопотамии и Урарту, в тех же примерно районах, где впервые появилась оловянная, свинцовая, сурьмяная и мышьяковая бронза (И.Р.Селимханов)[3].

Такого рода сведения, естественно, привлекают внимание историков материальной культуры к вопросу о родине соответствующих приемов металлургической техники.

По мере добычи новых археологических данных, изучения и сопоставления предметов музейных коллекций памятников металлургической техники становится все более очевидным, что район древней Армении, и соседних с нею областей Малой

---

1. Martin Levey. Chemistry and chemical Technology in ancient Mesopotamia. Amsterdam-London, New York-Princeton, 1959, p. 197.
2. Bernhard Neumann. Die ältesten Verfahren der Erzeugung technischen Eisens. Akad. Verlag, Berlin, 1954, S.72-73.
3. И.Р.Селимханов. Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов. Баку, 1960, стр.157.

Азии представляют собой важные в древности очаги зарождения и развития металлургической техники - меди, бронзы и железа, а также и стали, и цементированных изделий. К такому выводу, в частности, приходит известный автор "Истории металлов" Л.Этчисон [1], указывающий в ряде мест своего труда на особую древность отдельных металлургических приемов (эти данные приведены у меня в "Очерке общей истории химии")[2].

Впрочем, в части истории железа и стали, и другие авторы, в том числе цитированные Липпман, Нейман и др., указывают на особую роль в развитии технологии восстановления железных руд халибов, халдеев и других племен, живших ранее в Южной Армении.

Этим кратким сообщением мне хотелось бы привлечь интерес молодых исследователей истории культуры и техники древней Армении к проблеме изучения металлургической техники древних мастеров Армении и Анатолии, к раскрытию некоторых тайн, например, производства большого количества медных и бронзовых предметов, в то время как окисные медные руды, вообще говоря, встречаются реже сульфидных руд. Мы можем лишь догадываться, что при производстве меди и бронзы широко использовались сульфидные руды, на что намекает и Левей[3], указывая на возможность предварительного окислительного обжига сульфидных руд. Операция такого окислительного обжига описана в литературе много позднее у Теофила-пресвитера[4] в X в.

В этом кратком сообщении я, естественно, не могу приводить разнообразные и в общем хорошо известные сведения как археологического характера, так и данные этимологии древнейших названий металлов и сплавов, которые разобраны частично в выше цитированной литературе, особенно у Липпмана.

---

1. Leslie Aitchison. A History of Metals. Vol.I. London, 1960.
2. Н.А.Фигуровский. Очерк общей истории химии, т.I, М., 1969, стр.38.
3. Martin Levey. Ibid.
4. On divers Arts, The Treatise of Thophilus, Chicago, 1963, p. 144–145.

Мне кажется, что изучение истории металлургической техники на территории древней Армении не только выяснило и расширило уже имеющиеся сведения о богатейшей материальной культуре древней Армении, но и внесло бы вклад в изучение вопроса о возникновении одной из важнейших областей производства в древности, оказавшего сильное и прямое влияние на зарождение и развитие химии.

Л.А.Авакян

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОФ. О.Т.КАРАПЕТЯНА В АРМЕНИИ

Заслуженный деятель науки, доктор геолого-минералогических наук, профессор Ованес Тигранович Карапетян (1875-1943) является виднейшим представителем старшего поколения геологической службы Закавказья. Его многогранная и плодотворная деятельность сыграла значительную роль в деле изучения геологического строения, полезных ископаемых и развития горнорудной промышленности Закавказских республик.

Ов.Т.Карапетян является основателем Геологического института (1935) и Геологического музея (1937) АН Арм.ССР. Свои обширные знания, блестящий талант и неисчерпаемую энергию он вложил в дело развития геологической службы и воспитания молодых кадров республики.

Настоящий доклад посвящен научно-производственной и организационной деятельности Ов.Карапетяна в Армении в период 1914-1941 гг.

В Армении деятельность Ов.Карапетяна начинается с 1914 г. и с некоторым перерывом продолжается до 1935 г., после чего, он обосновывается в Ереване и полностью отдает себя геологической службе республики.

В течение 1914-1920 гг. по поручению "Кавказского промышленного и металлургического общества" Ов.Карапетян руководит разведочными работами Алавердской группы месторождений. В эти годы он исследует геологическое строение, процессы оруденения месторождений медно-серноколчеданных руд Северной Армении, дает описание и составляет геологическую карту Шамлугского месторождения.

В 1921 г. Ов.Карапетян назначается заведующим горно-за-

водской секции Научно-технического комитета при Армянском представительстве в Тбилиси, избирается членом президиума ВСНХ Армении, главным уполномоченным горно-заводских предприятий, председателем Научно-технического Совета Армении и все свои силы и знания отдает восстановлению и развитию горнорудной промышленности, организации поисково-разведочных работ.

В 1924 г. Ов.Карапетян приглашается в Армению в качестве советника горнорудных предприятий Алаверди и Зангезура; руководит разведочными и эксплуатационными работами этих месторождений, составляет многочисленные планы и проекты, возглавляет работы Государственной комиссии по оценке месторождений.

Уже в 30-х годах он обобщает результаты проделанных в этом направлении разведочных работ и предлагает свой план, дающий стране десятки тонн меди. Кроме того, Ов.Карапетян разрабатывает вопросы, связанные с состоянием и перспективами медной промышленности Армении, принимает участие в составлении проекта первого пятилетнего плана республики.

В 1927-1928 гг. в связи со строительством ДзораГЭС Ов.Карапетян исследует гидрогеологические условия местности. Отметим, что во время этих работ, спутниками его были известный энергетик Овсеп Тер-Аствацатрян и писательница Мариэтта Шагинян.

В течение 1927-1930 гг. Ов.Карапетян исследует и дает заключение о гидрогеологических условиях ряда крупных строек республики - ЕрГЭС, Канакергэс, каналов Айгрлич, Сардарабад, плотин Аракс и Раздан, многочисленных электростанций и т.д.

В 1928 г. в Ереване выходит в свет книга Ов.Карапетяна *"Геологический очерк ССР Армении"*, *являющаяся кратким обобщением* его многолетних исследований и по праву считающаяся первым обобщенным трудом по геологии Армении. "Очерк" состоит из глав - орография, гидрография, тектоника, стратиграфия, вулканизм и полезные ископаемые.

Ов.Карапетян долгие годы изучал пресные, минеральные и подземные воды Армении. Являясь членом научно-медицинского совета и комиссии по изучению и использованию минеральных вод Народного комиссариата Здравоохранения Армении, Ов.Карапетян

вместе с гидрогеологом А.Демехиным, врачами А.Мадатяном, Л.Оганесяном проводит работы по изучению минеральных источников курорта Арзни и других курортов республики. Большое значение для использования отдельных минеральных источников и развития курортного строительства в Армении имела книга Ов. Карапетяна "Главные минеральные источники Арм.ССР в связи с развитием курортного строительства" (М.-Л., 1938).

Ов.Карапетян занимался также изучением подземных и пресных вод, вопросами водоснабжения городов и сел республики.

Так, им были исследованы источники Крхбулага и Арзни в связи со строительством нового водопровода в Ереване и предложены практические мероприятия по водосбору и увеличению запасов вод, которые отражены в работе "О возможностях увеличения дебита Крхбулагских источников" (1941). Ов.Карапетян занимался также вопросами водоснабжения Артика (1929), Ленинакана (1930), Арарата (1935), Ереванского завода СК и ряда других районов республики.

Широкую деятельность Ов.Карапетян развил в области строительства и градостроительства. В частности, достойна упоминания его непосредственная помощь автору генерального плана Еревана академику Ал.Таманяну в решении вопросов гидрогеологии, антисейсмического строительства, в выборе и изучении строительных материалов.

Изучение геологических условий крупных строек Еревана поручалось Ов.Карапетяну. Ему принадлежат заключения о геологических условиях строительства Дома Правительства (1933, 1935), завода СК, Мелькомбината (1935), Дворца книги (1936), Разданского моста Победы (1941) и др.

Ов.Карапетяном опубликован ряд статей, посвященных оценке геологических условий и свойств грунтов на месте крупнейших строек Еревана и других городов республики. Особое внимание в статьях уделено практическому значению и перспективам использования разнообразных строительных материалов - туфа, базальта, гранита, пемзы.

Ов.Карапетян неоднократно участвовал во всесоюзных, закавказских, республиканских конференциях. В 1928 г. он выступил на III Всесоюзном съезде геологов в Ташкенте с докладом "Но-

вейшие вулканические продукты ССР Армении и их практическое значение".

В конце 1934 г., по приглашению Правительства Армении, Ов.Карапетян переезжает из Тбилиси в Ереван для организации Научно-исследовательского Института прикладной геологии и минералогии. За короткое время при непосредственной помощи Председателя Совнаркома Армении С.Тер-Габриеляна он создает лабораторную базу института, подготавливает кадры, и организует научные работы.

В начале 1935 г. создается Армянский филиал АН СССР (АрмФАН) и Геологический институт входит в его состав. Ов.Карапетян назначается директором института, избирается в Президиум Филиала и председателем научно-исследовательской комиссии экспедиций. В последующие несколько лет ученый-геолог вместе с работниками геологической службы Армении разрабатывает и планирует вопросы, связанные с проведением съемочных работ в республике и составлением геологической карты, организует поиски и разведку ряда месторождений полезных ископаемых. До 1939 г. Ов.Карапетян возглавляет работу Геологического института и только в связи с болезнью оставляет этот пост. Однако, до конца своих дней в качестве консультанта и члена ученого совета он продолжает помогать в проведении научно-исследовательских работ и подготовке кадров. Приятно отметить, что основанный им Геологический институт ныне превратился в крупный научный геологический центр.

В 1937 г. Ов.Карапетян создает при институте геологический музей, где экспонируются собранные им богатейшие коллекции уникальных образцов. Богатый фонд музея представляет геологию и полезные ископаемые не только Армении, но и Азербайджана, Грузии, Турции, Ирана, ряда районов Союза и стран мира. Эта сокровищница камней, которая после смерти выдающегося геолога носит его имя, систематически пополняется новыми материалами. Музей в настоящее время относится к числу лучших в СССР.

В том же году Карапетян проводит значительную работу по организации 17-го Международного Конгресса геологов, выступает с докладом: "О характере и причине землетрясения г.Еревана и его районов 7.I.37 г." Следует отметить, что Ов.Карапетян неоднократно занимался вопросами землетрясений и антисейсмиче-

ских сооружений. Он написал ряд статей, посвященных общей характеристике землетрясений Ленинакана и Еревана.

Велика заслуга Ов.Карапетяна в создании кузницы профессиональных кадров геологов. Вместе с проф. Т.Джрбашяном он организует в Ереванском государственном университете геолого-географический факультет (1934). До 1941 г. возглавляет кафедру общей геологии и является председателем государственной экзаменационной комиссии. Он ведет большую работу по воспитанию научно-педагогических кадров, созданию учебно-производственных программ, учебников на родном языке.

Обширная научная, общественная, организационная деятельность Ов.Т.Карапетяна представляет значительный интерес для истории науки и является важной, неотделимой частью летописи геологической изученности Армении.

Ад.А.Алиев, Х.И.Мирзоев

ИЗ ИСТОРИИ ЗАРОЖДЕНИЯ НЕФТЯНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Отечественная нефтяная геологическая наука берет свое начало с изучения уникального нефтеносного района - Апшеронской нефтегазоносной области Азербайджана.

К числу первых исследователей Азербайджана, и в частности Апшеронского полуострова, следует отнести Е.Кемпфера, Н.Лерхе, И.Ганвея, Э.И.Эйхвальда, Н.И.Воскобойникова, А.А. Гумбольдта, Г.В.Абиха и др.

Еще в конце XVII века нефтяные колодцы Бакинского района были описаны Е.Кемпфером. В 1683 году он посетил Баку и в отличие от всех предыдущих путешественников дал сравнительно подробное описание местоположения нефтяных колодцев, характера и мощности почти всех разрабатывающихся тогда нефтесодержащих пластов, морфологических особенностей выходов нефти и газа. Характерно, что все описанные им нефтяные колодцы и выходы газа были довольно точно нанесены на карту. Более того, в работах Е.Кемпфера имеются весьма ценные геологические сведения о мощностях и характере залегания нефтесодержащих пород, о качестве нефти, о дебитах нефтяных колодцев и т.д.

В 1735 г. Н.Лерхе приводятся первые сравнительно подробные сведения о нефтяных колодцах на Балаханской площади. В 1790 г. И.Ганвеем впервые дается описание "вечных огней" у с.Сураханы, а также извержений, широко развитых на Апшеронском полуострове грязевых вулканов. В работе А.А.Гумбольдта (начало XIX века) приводятся первые сведения о геологическом строении Западного Апшерона, описаны извержения грязевого вулкана Боздаг Кобийского и т.д.

Однако, началом зарождения нефтегеологической мысли в Азербайджане, да и вообще началом научного геологического изучения территории Азербайджана следует считать 20-30 годы XIX века. Причем, необходимо отметить, что в изучении геологического строения Азербайджана как в дореволюционное время, так и после установления Советской власти большую роль сыграли русские геологи.

Начало исследованиям нефтяных месторождений Апшеронского полуострова положил горный инженер Н.И.Воскобойников, в 1827г. впервые подробно описавший нефтяные колодцы Бакинского района. Причем, он занимался детальным исследованием не только выходов нефти и нефтяных колодцев, но и всего Апшеронского полуострова, изучением разрезов отложений, связи нефтегазопроявлений с литологией и тектоникой.

Подробным описанием нефтяных колодцев Апшеронского полуострова занимался и Э.И.Эихвальд. В его работах впервые упоминается о единстве стратиграфического возраста большинства нефтяных колодцев Апшеронского полуострова. Э.И.Эихвальду принадлежит первое сравнительно полное описание месторождения Сураханы (публикации 1827, 1834 гг.), описания нефтяных районов Апшерона.

Заложение научных основ нефтегеологической мысли в Азербайджане безусловно связано с именем крупного ученого Г.В. Абиха (1845 г.), исследования которого сыграли важное значение для дальнейшего развития нефтяной геологической науки. В этот период Г.В.Абихом были начаты планомерные геологические исследования на Кавказе, и в частности в нефтеносных районах Азербайджана. Им впервые в мире была разработана одна из теоретических основ поисков нефти - связь скоплений нефти с антиклинальными структурами (1847 г.). Изучая отдельные явления природы - выходы газа, изменение уровня Каспийского моря, землетрясения, извержения грязевых вулканов - Г.В.Абих выдвинул ряд ценных положений о закономерностях в распределении грязевых вулканов, их связи с нефтегазоносностью, об образовании залежей нефти Апшеронского полуострова в результате далекой латеральной миграции, о коллекторских свойствах пород и т.д. Правдивость многих высказанных Г.В.Абихом мыслей была подтверждена позднейшими исследованиями.

В 1863 г. Г.В.Абихом была издана геологическая карта Апшеронского полуострова в масштабе 1:168000. Это была первая геологическая карта, более или менее правильно отображающая геологическое строение этой обширной территории. Результаты более чем 30-летних геологических исследований нефтяных месторождений Азербайджана были опубликованы Г.В.Абихом в 1879 г. в Вене, в известной его монографии "Нефтяная промышленность в Пенсильвании и на Кавказе".

Третий период (1871-1901 гг.) характеризуется бурным развитием капитализма в нефтяной промышленности Азербайджана, а также организацией Геологического Комитета, что в свою очередь послужило толчком для более детального изучения нефтяных богатств Апшеронского полуострова.

В 1872 г. Г.Г.Цулукидзе, Р.Крафтом и В.И.Архиповым было издано геологическое описание Апшеронского полуострова. Работа эта внесла существенные уточнения в ранее высказанные взгляды на форму и природу скоплений нефти.

Как известно, 1871 год принято считать началом промышленной разработки нефти в Азербайджане. В этом году были получены первые промышленные притоки нефти из скважин. А с 1873 г. начинается новая эпоха в развитии нефтяной промышленности Азербайджана. Этот период характеризуется широким разворотом бурения скважин и ростом добычи нефти, использованием данных бурения для геологического изучения месторождений.

Вопросы геологии и нефтеносности месторождений Апшеронского полуострова в этот период рассматриваются в работах кавказских геологов: Л.Ф.Бацевича (1881-1885 гг.), Барбот-де-Марни (1891 г.), А.М.Коншина (1894 г.), Н.И.Андрусова (1896 г.), А.И.Сорокина (1898 г.) и др.

Л.Ф.Бацевичем сделана первая, правда весьма неудачная, попытка выделения в разрезе нефтеносной толщи Балаханы-Сабунчинской площади определенных эксплуатационных пластов и прослеживания их по скважинам. Впервые Н.Н.Барбот-де-Марни и С.Г. Симонович на основании результатов съемки обнажений продуктивных пластов в Бинагадинском районе составили сводный разрез нефтеносных слоев. А.М.Коншиным произведена попытка оценки подземных запасов нефти и т.д.

Следует отметить, что в целом геологические исследова-

ния этого периода носили разобщенный характер, ограничивались изучениями отдельных нефтеносных площадей и поэтому они не являются полноценным продолжением исследований, начатых Г.В.Абихом. Вместе с тем, эти исследования, главным образом, и дали возможность Д.В.Голубятникову и И.М.Губкину в начале XX века заложить основы нефтепромысловой геологии.

С 1903 г. начинается новый этап геологического изучения Апшерона и последующие годы до 1920 года характеризуются становлением нефтяной геологической науки в Азербайджане. В эти годы геологами Геологического Комитета М.В.Абрамовичем, К.И. Богдановичем, С.М.Апресовым, П.Е.Воларовичем, К.П.Калицким, С.И.Чарноцким и др. проводится геологическая съемка нефтеносных площадей как Апшеронского полуострова, так и других областей Азербайджана - Прикаспийского района, Прикуринской низменности, Шемахино-Кобыстанской области. Исследования нефтяных месторождений этого периода носят более детальный характер.

Впервые для Апшеронского полуострова был создан стандартный стратиграфический разрез, была правильно освещена сложная тектоника полуострова, установлены и обоснованы некоторые теоретические положения, связанные с исследованиями геологического строения нефтеносных районов и изучением условий образования нефти и формирования ее залежей. Эти положения в дальнейшем сыграли решающую роль в восстановлении нефтяной промышленности Азербайджана после ее национализации и в деле поисков новых нефтеносных площадей.

Геологические исследования нефтеносных районов Азербайджана в эти годы велись под руководством крупных геологов-нефтяников страны, замечательных ученых Д.В.Голубятникова и И.М. Губкина. Их труды впоследствии сыграли весьма важную роль в развитии нефтяной геологической науки.

Как справедливо отмечается исследователями Апшерона, если без Г.В.Абиха невозможно представить себе геологию Кавказа, то без Д.В.Голубятникова немыслимо было бы представить себе развитие нефтепромысловой геологии Азербайджана в дореволюционное время.

На основе составленных структурных карт и детальных геологических профилей, Д.В.Голубятниковым в 1914 г. впервые бы-

ло дано обстоятельное описание Бибиэйбатского месторождения, что явилось значительным шагом в изучении морфологии нефтяных залежей. Им впервые в России было начато изучение пластовых вод нефтяных месторождений Апшеронского полуострова. Д.В.Голубятников был пионером и в проведении геотермических исследований.

В трудах И.М.Губкина рассматривались вопросы региональных исследований нефтяных месторождений Азербайджана. И.М. Губкин выявил и обосновал ряд важных научно-теоретических положений, которые вошли в золотой фонд геологической науки о нефти.

В развитии нефтяного дела и нефтегеологической науки в Азербайджане значительна роль и азербайджанских специалистов и ученых.

Еще в начале XУП века азербайджанец Касумбек впервые в мировой практике приступил к добыче нефти в Каспийском море на расстоянии 20-30 м от берега. Бакинские мастера-азербайджанцы Гаджи Наби Юсиф и Юсиф Амирбеков еще в 1833 г. были приглашены для проводки колодцев на Кубани и награждены правительственными наградами.

Определенный вклад в геологическую науку внес азербайджанский просветитель, естествоиспытатель Гасанбек Зардаби, который в своих научных исследованиях затронул вопросы стратиграфии, вулканизма, происхождения планет и др. Его переводы и опубликованные работы по геологии и дарвинизму сыграли положительную роль.

Особо ценными являются результаты исследований одних из первых горных инженеров-геологов азербайджанцев Абдул Кадыр Эфендиева и Ф.А.Рустамбекова. А.Эфендиев, занимающийся изучением геологического строения Фатмаинского нефтеносного района Апшеронского полуострова (1911 г.) дал очень много ценного по стратиграфии, тектонике, нефтеносности. В числе исследователей того времени из горных инженеров необходимо указать и Фарухбека Джаваншира, работавшего в нефтяной промышленности.

Итак, начало XX века характеризуется зарождением таких поисковых критериев, как присутствие в разрезе пластов-коллекторов, вмещающих нефть, наличие в разрезе осадочной тол-

щи глинистого раздела, служившего покрышкой для сохранения залежей от разрушения и др. Наряду с этим, к началу 20-х годов разрабатываются и некоторые вопросы формирования залежей нефти, роли тектонических разрывов при формировании скоплений нефти и газа и др.

Такова краткая история зарождения и развития нефтяной геологии как науки в Азербайджане.

К.А.Ализаде, Т.А.Мамедов, Ак.А.Ализаде

ИЗ ИСТОРИИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЗОКАЙНОЗОЯ АЗЕРБАЙДЖАНА

Палеонтолого-стратиграфические изыскания дореволюционного периода Азербайджана встречаем в работах русских и зарубежных ученых (Э.Эйхвальд, Г.Абих, Н.И.Андрусов, К.И.Богданович, группа кавказских геологов, И.М.Губкин, Д.В.Голубятников, Д.В.Наливкин, П.Е.Воларович, А.Эфендиев, Дюбуа де Монпере, Освальд, Артгабер, Фрех, Антул, Бонне, Беткер и др.). Однако, отсутствие специальных палеонтолого-стратиграфических исследований сильно ограничивало как изучение ископаемых организмов, так и разработку биостратиграфической шкалы. К 1920 году, т.е. к году установления Советской власти в Азербайджане, сравнительно более детально изучены были палеонтология и стратиграфия кайнозойских отложений нефтяных месторождений Апшеронского полуострова и эпизодически мезокайнозоя Большого и Малого Кавказа. Такое отставание биостратиграфических исследований в дореволюционном Азербайджане объяснялось отсутствием широких, планомерных геолого-разведочных и геолого-съемочных работ.

В целом, до 1920 года весьма слабо был изучен богатейший палеонтологический материал из различных стратиграфических единиц, не была разработана геохронологическая шкала.

Советский период, начавшийся в Азербайджане с 1920 года, может быть разделен на три этапа.

В первом десятилетии (1920-1930 гг.) стратиграфо-палеонтологические исследования находились в стадии развертывания. На этом этапе следует отметить исследования К.Н.Паффенгольца, В.В.Богачева, Д.В.Голубятникова, И.М.Губкина и дру-

гих.

Исследованиями этих геологов были охвачены палеонтология и стратиграфия мезокайнозойских отложений. В этот период геологи продолжали пользоваться стратиграфическими схемами Д.В. Голубятникова, И.М.Губкина, К.Н.Богдановича, Абиха по кайнозою и мезозою, внося коренные коррективы в эти схемы (К.Н. Паффенгольц, М.Ф.Мирчинк, В.В.Вебер и др.). Палеонтологические материалы обрабатывались лишь на кафедрах под руководством В.В.Богачева при участии К.А.Ализаде и А.И.Шишкиной-Богачевой. Этот этап развития биостратиграфических исследований знаменателен также и тем, что были опубликованы работы В.В. Богачева "Геологический очерк Азербайджана" с картой, "Апшеронский ярус" Н.И.Андрусова, "Аташкинский планшет" Д.В.Голубятникова, "Чирагидзор", "Дашкесан" и "Заглик" К.Н.Паффенгольца и отдельные статьи, где приводились богатые материалы по стратиграфии Азербайджана. Однако, ни палеонтологические материалы, ни стратиграфические схемы и карты не отражали еще полностью всего богатства и сложности геологии Азербайджана. Большим событием явилось начало исследований по микрофауне (по остракодам - В.Е.Ливенталь, 1927 г.). С этой датой связано последовательное расширение и развитие микрофаунистических исследований в Азербайджане. Поэтому, Азербайджан по праву считается колыбелью изучения микрофауны, в основном остракод.

На первом этапе особо следует отметить деятельность выдающихся советских геологов Центра, оказавших огромную помощь в изучении геологии нашей республики. Вышеуказанные работы в основном были посвящены изучению нефтяных месторождений.

Второй этап характеризуется бурным ростом геологических исследований. В годы первых пятилеток широко развернулись поисково-разведочные, геолого-съемочные работы. Росту геологических, в том числе и биостратиграфических изысканий значительно помогла плеяда геологов, окончивших горное отделение Азербайджанского Политехнического института. Региональные исследования, выйдя за пределы Апшеронского полуострова, Кобыстана продвигались вглубь Куринской депрессии, на Большой и Малый Кавказ, проникали в Горный Талыш и Нахичеванскую

АССР. Началось планомерное и интенсивное изучение стратиграфии и палеонтологии мезокайнозойских отложений Азербайджана. Были обнаружены новые пункты с фауной разных возрастов (Кировабадский р-н, Горный Талыш и др.), установлены новые стратиграфические единицы, позволившие внести уточнения и в геологическую карту Азербайджана. К этому периоду относится открытие геологом Э.Мастанзаде богатейшего, уникального Бинагадинского "кладбища" - место захоронения позвоночной фауны.

В 1929-30 гг. в республике был организован Азербайджанский научно-исследовательский Нефтяной Институт. В стенах этого Института под руководством В.В.Богачева, на базе широко развернувшихся геологических исследований проводились глубокое изучение макро и микрофауны, дополнялась и корректировалась геохронологическая шкала мезокайнозоя. Этот период знаменателен тем, что рука об руку со многими известными геологами Союза, начали проводить свои исследования и питомцы азербайджанских вузов. По материалам исследований по стратиграфии и палеонтологии были составлены монографии, сборники, справочники, защищены первые кандидатские диссертации. Во многих монографиях, издаваемых в Москве по фауне сармата, чокрака, плиоцена отведено почетное место и азербайджанским материалам. Впервые в истории Азербайджана (1932) стал издаваться журнал "Известия АКНИ", где палеонтолого-стратиграфические работы были изложены на азербайджанском языке. В целом, этот этап в истории палеонтологии и стратиграфии Азербайджана следует охарактеризовать как бурный рост и широкий размах теоретических и практических работ. Эти успехи были продемонстрированы на XУП сессии Международного геологического Конгресса (Москва, 1937), где наряду с успехами других Советских республик был отмечен заметный сдвиг в геологической изученности Азербайджана, его палеонтологии и стратиграфии за короткий срок.

Разумеется, в уточнении стратиграфии, геологической карты СССР есть доля геологов, работавших на территории Азербайджана. К концу второго этапа была проделана значительная работа по изучению представителей беспозвоночной ископаемой фауны антропогена, неогена, частично мезозоя и были составлены стратиграфические рабочие схемы антропогена, неогена и ме-

зозоя.

Третий этап охватывает период начиная с 1940 года по настоящее время. Великая Отечественная война помешала росту темпов геологических исследований. Однако, промышленная разведка и в дни войны доставляла материалы палеонтологам и стратиграфам. Продолжалось изучение макро и микрофауны.

В послевоенные годы отмечается мощный подъем геологических изысканий на территории Азербайджана. Начатые после Отечественной войны региональные исследования всей территории Азербайджана дали огромный материал по палеонтологии и стратиграфии, а также весьма положительные результаты по биостратиграфии мезокайнозоя. Были обнаружены богатые остатки фауны и флоры в Горном Талыше, что позволило уточнить возраст вмещающих пород и составить стратиграфическую схему палеогена и неогена.

Значительные успехи были достигнуты также в результате исследований в Нахичеванской АССР - К.Н.Паффенгольца, Ш.А.Азизбекова, А.М.Садыкова, К.О.Ростовцева и др.

В Нах.АССР Ш.А.Азизбековым была обнаружена характерная миоценовая фауна, положившая конец дискуссии о возрасте соленосной толщи. Палеонтологами и стратиграфами республики параллельно с регионалистами и геологами Азербайджанского Геологического Управления изучена макро и микрофауна палеозоя, мезозоя и кайнозоя, составлены стратиграфические схемы и внесены уточнения в геохронологическую шкалу Нах.АССР. Одновременно, геологов интересовала также стратиграфическая схема мезозоя и кайнозоя Большого и Малого Кавказа. В этом направлении была проделана большая работа, был накоплен богатый палеонтологический материал, что позволило пересмотреть стратиграфические схемы предыдущих исследований и внести значительные уточнения. Достигнуты определенные результаты также и в области изучения ископаемой фауны Бинагадинского кладбища, Эльдарской гиппарионовой фауны и т.д.

Следует особо отметить весьма важную находку в Азыхской пещере (Гадрутский район). Впервые найдена и определена профессором Д.В.Гаджиевым нижняя челюсть древнего человека.

Последний этап характеризуется и тем, что к изучению стратиграфо-палеонтологического материала, привлекаются но-

вейшие методы, позволившие глубже проникнуть в строение ископаемых организмов - радиологический, электронно-микроскопический, палеобиогеографический, биометрический, биохимический и др. Палеонтологи Азербайджана успешно изучают представителей отдельных таксономических единиц - мелких фораминифер, нуммулитов, радиолярий, остракод, белемнитов, брахиопод, гастропод, кораллов, морских ежей, флору, споро-пыльцу и т.д. В результате многолетних исследований Институт геологии АН Азербайджанской ССР создал семитомный капитальный труд "Геология Азербайджана", первый том которого посвящен стратиграфии. Палеонтологи и стратиграфы Азербайджана создали ряд учебников и учебных пособий, научно-популярную литературу, терминологию на азербайджанском языке, тем самым открылись широкие возможности в организации и расширении учебного процесса в вузах на родном языке. В работах палеонтологов рассматриваются одновременно вопросы палеогеографии, палеобиономии и палеоэкологии, законы эволюционной палеонтологии, палеозоогеографии, причины вымирания и т.д.

Перед палеонтологами и стратиграфами Азербайджана стоят весьма актуальные задачи, имеющие не только научно-теоретическое, но и большое практическое значение.

К ним следует отнести углубленное изучение ископаемых остатков органического мира палеозоя и мезозоя, истории развития отдельных таксонов, вопросы систематики, филогении, палеоэкологии, экогенеза, причины вымирания, организации палеонтологического музея и т.д. Особое внимание уделяется также унификации стратиграфической шкалы мезокайнозоя, уточнению объемов отдельных стратиграфических единиц, созданию монографий, научно-популярной литературы и учебных пособий на базе накопленных палеонтолого-стратиграфических материалов.

И.В.Батюшкова

ИЗ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КАВКАЗА
(досоветский период)

Стихийные явления природы - землетрясения, нередко сопровождающиеся разрушениями и жертвами, всегда привлекали внимание человечества. Сейсмически-активной областью является Кавказ, поэтому совершенно естественно, что народы Кавказа с давних времен проявляли интерес к землетрясениям.

Предания о землетрясениях, в которых заметны отзвуки античной легенды о Прометее, имеются в эпосах и сказаниях кавказских народов. Древнеармянская легенда повествует о заключенном в горе Арарат Артавазде. В грузинском эпосе говорится о прикованном к скале великане Амиране. В абхазских и кабардинских легендах рассказывается, что великан Абрекил прикован к Эльбрусу. Эти великаны, пытаясь разорвать свои цепи, сотрясают землю - так происходит землетрясение. Сведения о землетрясениях имеются также в исторических хрониках Армении, Грузии и Азербайджана.

В связи с общим развитием геологических исследований в России, геологические исследования Кавказа начались в XVIII в. По инициативе Ломоносова были организованы академические экспедиции, работавшие в 1768-1773 гг. Маршрут двух из этих экспедиций пролегал через Кавказ. С.Гмелин проехал через Астрахань в Баку и Дербент, причем отметил землетрясение в Астрахани 1670 года. И.А.Гюльденштадт побывал в Осетии, Кабарде, Грузии, на Северном Кавказе, у подножья Арарата. Он отметил нефтяные и минеральные источники, медные рудники, составил карту горячих источников близ Терека, отметил выходы различных горных пород (Güldenstadt , 1787 г.). В 1800 г. на Кавказ был

командирован А.А.Мусин-Пушкин, исследовавший медные и серебряные рудники.

Позднее, в XIX в. в Горном журнале публиковались статьи по геологии Кавказа. Геологическим исследованиям территории Грузии была посвящена работа И.И.Эйхфельда. Он высказал мнение об общем строении Кавказа - непрерывном напластовании и одинаковом падении, отметил выходы известняков, базальтов, глинистых сланцев, месторождения рудного серебра, меди, железа (Эйхфельд, 1827).

20 июня 1840 года в Армении, близ Арарата, разразилось сильное землетрясение. Для изучения его последствий была направлена правительственная комиссия под руководством горного инженера Н.И.Воскобойникова. В своем рапорте Воскобойников отметил, что в горах между Алагезом и Ак-Манганом действие землетрясения оказалось неравномерным: некоторые деревни были разрушены, другие - остались невредимыми. Объясняет это он действием упругих паров и газов, давление которых сильнее проявляется в тех участках, которые расположены над глубинными трещинами. (Акты..., 1840). Но было и другое объяснение причин Араратского землетрясения - Г.П.Гельмерсена, также подробно его описавшего. Гельмерсен считал, что обвал и землетрясение произошли от вулканического извержения Арарата, который является "угасшим" вулканом (Гельмерсен, 1840 г.). Таким образом, землетрясения, связывались с вулканизмом - это была основная идея первой половины XIX века в объяснении причин землетрясений. Вместе с тем, обе эти концепции отражали геотектоническую гипотезу поднятия и гипотезу вулканизма, характерные для первой половины XIX века.

В связи с Араратским землетрясением Академия наук обратилась в Министерство народного просвещения с предложением исследовать этот район. Была составлена подробная программа исследований - измерение площади обвала, температура жерла Арарата, сбор сведений о том, в каких районах ощущалось землетрясение и т.п. Однако, в Министерстве не нашлось средств на подобную экспедицию и она не состоялась.

В изучении землетрясений Кавказа большую роль сыграли труды академика Г.В.Абиха, посвятившего исследованию Кавказа

более 30 лет. Теоретические представления Абиха хорошо выражены в его классической работе, посвященной землетрясениям в Шемахе и Эрзруме в мае 1859 года. Абих писал, что разделяет мнение Гумбольдта, то есть его вулканистическую концепцию. Однако, его исследования на Кавказе позволили ему сделать новый шаг в учении о землетрясениях. Он отметил четыре системы линии поднятия, соответствующие симметрии орографии Кавказа. Наиболее важным он считал широтное поднятие, в направлении которого и протягивается область потрясенной местности Шемахинского землетрясения. По мнению Абиха, пояс горных цепей параллельно экватору образует ось старого материка, заключая Гималаи, Тянь-Шань, Кавказ, Альпы, Пиренеи, и оканчиваясь в Атлантическом океане. Шемахинская сейсмическая зона приурочена к зоне разломов, протягивающихся от Лагичских гор до Каспийского моря (Абих, 1861). Идея Г.В.Абиха о приуроченности землетрясений к поднятиям гор и разломам является выражением нового направления в учении о землетрясениях - представлениям о тектонических землетрясениях. Эти представления, т.е. разделение причин вулканизма и землетрясений и выделение наиболее важного типа тектонических землетрясений, стали основными во второй половине XIX века и были связаны также с утверждением и господством в геологии контракционной гипотезы.

Землетрясениями Кавказа интересовались члены Кавказского отдела Русского географического общества, организованного в 1851 году. Так, по поводу того же Шемахинского землетрясения, член общества А.Ф.Мориц опубликовал статью. В соответствии со взглядами Абиха он отметил, что область, где ощущалось землетрясение, представляет собой эллипс, большая ось которого параллельна Главному Кавказскому хребту (Мориц, 1872). То же землетрясение было описано Цулукидзе (1872), отметившим, что направление ударов было с северо-запада на юго-восток.

В конце XIX начале XX века происходит оформление сейсмологии как науки, и вместе с тем, выделение в этой науке двух направлений: инструментального и сейсмологического. Эти же направления нашли отражение и в исследованиях землетрясений Кавказа. В 1888 году по инициативе И.В.Мушкетова при Русском географическом обществе была создана специальная Сейсмическая

комиссия, задачей которой было составление программы наблюдений над землетрясениями, составление "вопросного листа" и организация сейсмических станций, в том числе и на Кавказе. В декабре 1899 года было сильное Ахалкалакское землетрясение (Грузия). Для его исследования весной 1900 года в этот район был командирован И.В.Мушкетов. Он подробно описал последствия этого землетрясения, отметил, что область землетрясения представляет собой неправильный эллипс, вытянутый в широтном направлении через всю южную часть Кавказа. Мушкетов предположил существование Ахалкалакского грабена, к которому приурочено возникновение землетрясения (Мушкетов, 1903). В январе 1902 года разразилось новое землетрясение в Шемахе, для исследования которого был командирован геолог Н.Н.Вебер. Вместе с Вебером работали Шах-Гули-Мурза из Кавказского горного управления и Н.М.Тер-Микелов из Бакинского отдела Технического общества. Были исследованы последствия землетрясения (Вебер, 1903). Результатом этих работ явилась организация ряда кавказских сейсмологических станций.

В дальнейшем описания землетрясений Кавказа публиковались в бюллетенях Постоянной центральной сейсмической комиссии, созданной в 1900 г. (Герасимов, 1912). Материалы о землетрясениях поступали с сейсмических станций, расположенных в следующих пунктах: Баку, Ахалкалаки, Балаханы, Зурнабат, Пятигорск.

Сейсмические исследования Кавказа были прерваны первой мировой войной и продолжались весьма интенсивно лишь после Великой Октябрьской социалистической революции.

Краткий обзор истории изучения землетрясений Кавказа позволяет сделать следующие выводы. Изучение землетрясений кавказскими геологами давало важный фактический материал для развития теоретических представлений о землетрясениях и их источниках. Эти представления отражают общее развитие учения о землетрясениях: связь с геотектоническими концепциями - гипотезой поднятия, течением вулканизма, контракционной гипотезой, а также оформление, в конце XIX в., сейсмологии как науки и выделение в ее развитии двух направлений - инструментального и сейсмогеологического.

Литература

I. Абих Г.В. Землетрясение в Шемахе и Эрзруме в мае 1859 г. 2 т. ч.4, № 10, 1861.

2. Акты, собранные Кавказской археографической комиссией. т.IX. Тифлис, 1866-1876 (О докладе Воскобойникова об Араратском землетрясении 1840 г.).

3. Вебер В.Н. О предварительных исследованиях Шемахинского землетрясения. Известия ПЦСК, т.I, в.2, 1903.

4. Вебер В.Н. Шемахинское землетрясение 31 янв.1903 г. Труды Геол.Ком. нов.серия, в.9, 1903.

5. Гельмерсен Г.П. О землетрясении в Армении и обвале горы Арарат. Спб. ведомости, № 267, 1840.

6. Герасимов А.П. Опросные и телеграфные сведения о некоторых землетрясениях, ощущавшихся в 1912 г. в пределах Российской империи. Бюлл. ПЦСК, Пг, 1914.

7. Джанашвили М.Г. Землетрясения в прошлом. Известия Кавказского отдела. Русск.Геогр. о-ва, т.XУ, № 5, Тифлис, 1902.

8. Землетрясение в Шемахе 16 янв. 1877. Кавказ, № 15, 22, 26, 1877.

9. Мориц А.Ф. Шемаха и ее землетрясения. Известия Кавказского отдела Русского географического общества, т.I,№ 2, 1872.

10. Мушкетов И.В. Материалы по Ахалкалакскому землетрясению 19 дек. 1899 г. Труды Геогр.Ком. нов.сер.,№ I, 1903.

11. Цулукидзе. Шемахинское землетрясение. Известия Кавказского отдела Русского геогр.о-ва, т.I, № 6, 1872.

12. Эйхфельд И.И. Геогностическое описание гор Грузинского края или областей, принадлежащих России между Черным и Каспийским морями, с указанием заключающихся в них полезных минералов и состояние горного производства в сем крае существующего. Горн.журн. №№ 7 и 8, 1827.

13. Guldenstadt J.A. Reisen durch Russland und in Caucasischen Gebirge. St. Petersburg, 1787.

Т.В.Бролидзе

ПЕРВЫЕ ИДЕИ В ИССЛЕДОВАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ КАВКАЗА

Гравитационное и магнитное поле является одним из фундаментальных физических полей Земли. Земля представляет собой гигантский магнит, поле которого проявляется в различных явлениях на ее поверхности. Вместе с тем Земля как планета, с одной стороны, подвергается притяжению всех космических тел, в особенности Солнца и Луны, а с другой - создает собственное гравитационное поле.

Свойства магнетита были известны еще людям древнего Китая, Египта и Греции, однако первое научное определение магнитных элементов Земли было проведено Галлеем (1701 г.), который составил первую мировую магнитную карту с применением изомалии. Понятие об ускорении силы тяжести было введено в науку Галилеем (около 1590 г.).

Природные условия Кавказа, делающие его огромной лабораторией для постановки исследований по различным разделам естествознания, с давних пор привлекали ученых и путешественников.

* * *

К числу ранних геофизических исследований на Кавказе можно отнести результаты экспедиции 1829 г., предпринятой профессором Тартуского университета Ф.Парротом (1), хотя отдельными путешественниками подобные наблюдения проводились и ранее.

В распоряжении путешественников были первоклассные по тому времени инструменты. Среди прочих физических приборов

был 10-дюймовый компас и постоянный маятник.

Первым пунктом участники экспедиции избрали Тбилиси и с июля 1829 г. в течение двух месяцев проводили разные наблюдения.

К началу сентября экспедиция продолжила свой путь и последним опорным пунктом был монастырь св.Якова у подножья Арарата.

В нескольких пунктах Кавказа экспедиция провела геофизические исследования, например, в Тбилиси и на Арарате исследовался земной магнетизм (деклинаториум и инклинаториум). Экспедиция исследовала колебания маятника в Тбилиси и на Арарате.

За исходный пункт был взят Тарту, где относительные наблюдения проводились в 1829 г. и после возвращения экспедиции с Кавказа в 1832 г.

Данные всех маятниковых наблюдений обработал В.Я.Струве, он составил таблицу результатов опытов, а затем длину секундного маятника, наблюдавшуюся в Тбилиси, пересчитал для Арарата (2).

Оказалось, что действительная сила тяжести на Арарате меньше, чем рассчитанная по данным для Тбилиси. Причину указанного явления Струве приписал влиянию подземных пустот, находящихся под Араратом, так как раньше эта гора была действующим вулканом.

Объединив все данные, Струве пришел к заключению, что изменение тяжести на поверхности Земли внутри старых континентов почти тоже, что и у берегов океана.

Результаты маятниковых опытов Паррота вместе с другими данными были использованы в 1884 г. Гельмертом при выводе нормального уравнения силы тяжести.

* * *

В начале прошлого столетия наблюдаются некоторые попытки организовать непрерывные и систематические наблюдения над элементами земного магнетизма.

Согласно договоренности между великими державами Европы, в основном между Россией, Германией и Англией, были основаны

физические обсерватории (3), так как производство точных измерений требует специальных условий в особых помещениях. Результаты исследований, проводимых в физических обсерваториях, имеют научное и государственное значение. Всего было основано 39 обсерваторий, из которых 9 в России, 18 - в Европе, остальные 12 в других частях света.

В России первые магнитные станции (1832 г.) были открыты при Коливанских и Нерчинских заводах. Помимо этого была учреждена физическая обсерватория в Петербурге (1834 г.), которая должна была подготовить также наблюдателей для периферийных обсерваторий.

Руководство по организации обсерватории было возложено на акад. А.Я.Купфера. В этих обсерваториях программа наблюдений была значительно шире, чем в германских, где наблюдали лишь изменения склонения в течение суток через каждые 5 минут четыре раза в год. В русских обсерваториях велись ежедневные наблюдения в каждые два часа над изменениями склонения и наклонения, равно как абсолютные определения этих же элементов.

В Тбилиси физическая обсерватория была построена в 1836-1837 гг. Всеми работами руководил преподаватель гимназии Шестаков, а наблюдения велись воспитанниками школы топографов. Приборы, которыми располагала обсерватория, были изготовлены механиком Петербургской Академии Григенсоном. Этими приборами являлись буссоли для определения магнитного наклонения и вариаций наклонения.

В 1839 г. в Геттингене состоялся международный конгресс по вопросам земного магнетизма. Российскую Академию представлял А.Я.Купфер. На этом конгрессе было решено вести исследования во всех обсерваториях мира по общей программе. Купфер после возвращения с конгресса приступил к налаживанию нормальных магнитных наблюдений на уже функционировавших обсерваториях.

В Тбилиси изучалось склонение, горизонтальное и вертикальное напряжение магнитного поля Земли. Наблюдения в обсерватории проводились по геттингенскому времени. Все результаты отсылались в Петербургскую обсерваторию и там печатались (4).

С 1-го мая 1862 г. приступили к непрерывным ежечасным

магнитным наблюдениям.

Реорганизация работы Главной физической обсерватории и сети геомагнитных станций, осуществленная в 70-х годах, привела к улучшению методов и качества точных научных определений магнитных величин во всех обсерваториях России, которые являлись одними из показательных в мире, чему способствовал и высокий научный авторитет русских ученых (5).

Особенно большую роль сыграло открытие в 1878 г. образцовой магнитной обсерватории в Павловске. С этого момента начинается новый этап в истории Тбилисской физической обсерватории, она стала первоклассной наряду с Павловской и Екатеринбургской.

* * *

Во второй половине XIX в. в научных исследованиях ученых всего мира значительное место занимали работы, направленные на уточнение формы и размеров Земли. Решение этого вопроса осуществлялось двумя путями- посредством обработки материалов градусных измерений и материалов наблюдений колебаний маятников в различных пунктах Земной поверхности.

На некоторых пунктах триангуляции Северного Кавказа (1862 г.) Д.Д.Обломиевский обнаружил значительные разности между геодезическими и астрономическими определениями. Эти явления дали повод предположить отклоняющее влияние на отвес горных массивов. Отсутствие же в то время достаточного количества данных относительно формы и распределения горных масс затрудняло проверку правильности высказанной гипотезы.

Геодезические работы, выполненные в то время на Кавказе И.И.Ходзько и И.И.Стебницким по линии Кавказского военно-топографического отдела, дали возможность получить реальное представление о рельефе Кавказа. Методы и приемы вычисления горных масс и притяжения наружных масс были приняты по работам Пахмана, Кларка, Фишера и Пратта. Изучив новейшие данные, использовав произведенные на Кавказе топографические съемки и учитывая рельеф дна Каспийского моря, И.И.Стебницкий всесторонне исследовал вопрос влияния притяжения Кавказских гор на отклонение отвесных линий (6). Он пришел к заключению, что к северу от Кавказских гор полученные значения отклонений отвес-

ных линий вполне объясняются притяжением видимых масс гор. На главном Кавказском хребте, состоящем из кристаллических сланцев, также незаметно влияние других причин, кроме притяжения самих гор. В Закавказье отклонение отвесных линий не может быть удовлетворительно объяснено притяжением видимых горных масс. Недостаточное количество материалов наблюдений для этой части Кавказа не позволило сделать каких-либо окончательных заключений о происходящих явлениях.

На Международной геодезической конференции в Вене 21 сентября 1871 г. представитель России О.В.Струве в отчете о ходе работ по русскому градусному измерению обратил внимание присутствующих на результаты И.И.Стебницкого (7). Известный немецкий геодезист И.Байер также подчеркнул значение выводов русского ученого и отметил, что интерес к ним еще возрастет, если представится возможность сравнить его исследования с подобными же исследованиями относительно других значительных горных хребтов.

Дальнейшее изучение вопроса о местном притяжении И.И. Стебницкий предполагал путем организации наблюдений над колебаниями маятника, которые в свою очередь дают возможность определить влияние возмущающих масс на величину силы тяжести.

С помощью академического маятникового прибора системы Репсольда И.И.Стебницкий в 1877 г. осуществил тщательные наблюдения в Тифлисе (8).

И.И.Стебницкий считал нужным произвести наблюдения во многих пунктах Кавказа, что впоследствии осуществил П.П.Кульберг.

Обширные исследования отклонений отвесных линий и маятниковые наблюдения дали И.И.Стебницкому богатейший материал для изучения вопросов, связанных с определением вида и размеров Земли.

Литература

1. Parrot F. Reise zum Ararat, Berlin, 1834.
2. Медунин А.Е. Развитие гравиметрии в России. М., 1967, стр.41.
3. Annuaire magnetique et meteorologique du corps des mines

de Russie par A.T.Kupffer directeur des observatoires magnetiques des mines de Russie et membre de l'Academie de Sciences de St.Petersbourg, Anne, 1841.
4. Акты, собр. Кавказской Археологической комиссией, Архив главного управления наместника Кавказского, т.УШ, Тифлис, стр. 59-62; Стебницкий И.И. Об отклонении отвесных линий притяжения Кавказских гор, прил. № 4 к ХУП т. Зап. АН, 1870, стр. I-I28.
5. Нодия М. Тбилиси - один из старейших геофизических центров в СССР и мира, сб.тр. СИГиТ, I-2, Тбилиси,1970,стр.55
6. Стебницкий И.И. Об отклонении отвесных линий притяжения Кавказских гор, прил. № 4 к ХУП т. Зап.АН,1870, стр.I-I28
7. Новокшанова З.К. И.И.Стебницкий, М., 1960.
8. Стебницкий И.И. Определение длины простого секундного маятника в Тифлисе, Зап.Кавк.Отд. РГО, т.У, стр.260-263.

Э.Г.Мелкасян

ГЕРМАН АБИХ И ГЕОЛОГИЯ АРМЕНИИ x)

Территория Армении по сложности геологического строения и богатству полезными ископаемыми с давних времен привлекала внимание различных исследователей и путешественников. Еще в первые годы изучения Армении основными объектами исследований явились классические разрезы палеозоя с их фауной, магматические породы и связанные с ними полезные ископаемые и, главным образом, многочисленные потухшие вулканы и их продукты, которыми изобилует Армянское нагорье.

Первые, наиболее ценные сведения по геологии Армянского нагорья мы встречаем у Шардена, Гюльденштедта, Эйхвальда, Дюбуа де Монпере, Линча, Освальда и др. К сожалению, большинство из этих работ не сопровождалось картографическим материалом, и исследования эти не имели планомерного и систематического характера.

В 1840 г. для выполнения систематических, планомерных геологических работ в Россию приглашается немецкий ученый Герман Абих, снискавший большой научный авторитет. Приглашению способствовала также рекомендация известного всему миру ученого, учителя Г.Абиха – Гумбольдта.

Свою научную деятельность в России Г.Абих начал в Дерптском университете, но оставался там недолго. Его заинтересовал Кавказ. По счастливой случайности в этот период русских

x) В докладе использованы также данные В.В.Богачева, И.В.Волковой и В.В.Тихомирова о деятельности Г.Абиха в Армении.

ученых занимал вопрос о причинах замлетрясения, разрушившего часть горы Большой Арарат в 1840 г. Для изучения этого явления и природных богатств Кавказа Штаб Корпуса горных инженеров обратился к Г.Абиху с просьбой высказать свое мнение о возможности исследования последствий землетрясения на месте.

В 1843 г. актовая речь Г.Абиха "О геологических особенностях Армении" уже определяет программу его дальнейших работ. Речь была посвящена взглядам геологов-современников на геологию Армянского нагорья, где он высказывает также свои взгляды о геологическом строении страны.

Начиная с 1844 г., свыше 30 лет, Г.Абих изучал геологию и горные богатства Армении и заложил научные основы геологического изучения этой интереснейшей области. Именно с этого периода начинаются первые систематические геологические исследования Армении.

В течение 1844 г. он исследует Закавказье от Тифлиса до границ Турецкой Армении и предпринимает восхождение на Большой Арарат, закончившееся безуспешно из-за плохой погоды и тяжелых условий подъема. Зиму 1844-1845 г.г. он исследует собранный материал, а весной вновь отправляется путешествовать с целью геологического изучения г.Алагез и г.Арарат. 29 июля 1845 г. после четырех безуспешных попыток Г.Абих достигает вершины Арарата. Многие исследователи полагали, что катастрофа в 1840 году, разрушившая с.Ахури на северном склоне г.Арарат, была вызвана исключительно землетрясением. Восхождение на Арарат было сопряжено с большими трудностями, а исследования самой горы и вершины не позволили осторожному в своих научных заключениях Г.Абиху сразу сделать какой-либо определенный вывод по поводу происшедшей катастрофы; лишь несколько позже он пришел к выводу, что это был громадный селевой вынос, образовавшийся из моренных образований, пересыщенных водой, благодаря усиленному таянию (вследствие жаркого лета) снегов и ледника в верховьях ущелья. Сейсмический толчок лишь ускорил это явление. Появление же "пламени" - считал просто световым эффектом заходящего солнца в облаке пыли, поднявшемся при обвале.

Несмотря на то, что в период 1845-1850 г.г. он исследует Кавказ, его интересы в основном были связаны с Большим Кавказом. С 1851 г. он вновь путешествует по Армении и прилегающим

к ней районам, изучает Большой и Малый Арарат и другие потухшие вулканы Кавказа.

Большое научное значение исследований Г.Абиха заключается в том, что, являясь крупнейшим специалистом в области региональной геологии, он был одинаково компетентен в различных областях геологической науки.

Среди региональных работ раннего периода (1847) следует упомянуть о статье, посвященной подробному описанию оро-гидрографии Южной Армении.

В 1857 г. из печати выходит довольно крупная монография Г.Абиха, посвященная соленосным отложениям Армении, в которой описываются верхнемеловые, "нуммулитовые" и миоценовые образования среднего течения р.Аракс. Монография сопровождается многочисленными разрезами и богатым палеонтологическим материалом. Кстати, Г.Абих с успехом изучал также окаменелости, содержащиеся в разновозрастных осадочных образованиях, что позволило ему правильно установить геологический возраст многих свит. Хотя его палеонтологические занятия носили чисто прикладной характер, он не ограничивался одним только определением ископаемых остатков, а зачастую прилагал также описания и зарисовки изученных форм.

По свидетельству В.В.Богачева (1939), подробные палеонтологические описания Г.Абиха, характеризующие окаменелости малоизученных районов, и по настоящее время представляют значительную научную ценность, как, например, описание окаменелостей девона в юго-восточной Армении (1859). В капитальной работе по геологии Армянского нагорья (1867) Г.Абих уделил много внимания описанию окаменелостей. Несмотря на сравнительно небольшое число рисунков, четкие характеристики, данные автором, позволяют с достаточной уверенностью судить о каждой отдельной форме. С особенной тщательностью охарактеризованы кораллы. Дано также палеонтологическое описание палеозойских разрезов бассейна р.Аракс.

Г.Абиху принадлежат детальные описания юрских и меловых разрезов. Впервые на Кавказе он установил нижнюю юру, которая долгое время оспаривалась последующими исследователями, относящими ее к палеозою, и лишь в начале нынешнего века была вновь отнесена к юре. Исследования, проведенные гораздо позже, под-

твердили выводы Г.Абиха о юрском возрасте вулканических образований г.Лалвар. Однако мнение о том, что г.Лалвар – потухший вулкан, а его широкая циркообразная котловина – остаток древней размытой кальдеры, не подтвердилось. Кстати, им же из окрестностей Шамлуга и из других участков Алавердского рудного района была собрана богатая, преимущественно брахиоподовая фауна, которая в дальнейшем была проанализирована М.Неймаром. Довольно точно Г.Абих расчленил меловые отложения Малого Кавказа и нашел, что здесь выступают все разделы юры. С большой тщательностью он рассматривал также третичные комплексы, выделяя в них 3 отдела.

Близ Арарата Г.Абихом были отмечены миоценовые песчаники с остатками растений и морской фауны. Хотя приводимый им список окаменелостей очень трудно поддается истолкованию с позиций современной палеонтологии, все же следует подчеркнуть, что вывод о геологическом возрасте автором был сделан правильно. Миоценовые отложения были отмечены Г.Абихом также в Центральной и Южной Армении. К миоценовому возрасту были отнесены также соленосные формации Малого Кавказа.

С большим знанием вопроса описаны Г.Абихом мезозойские туфогенные и эффузивные образования, а также новейшие лавы. Одним из первых он обратил внимание на подводную вулканическую деятельность в пределах Армении. В бассейне оз.Севан его внимание было привлечено развитыми здесь мелкими ультрабазитовыми интрузивными телами, где он наметил целый пояс серпентинитовых пород.

Г.Абих изучал также многие вулканические образования Центральной Армении и одним из первых высказался о вулканической природе г.Арагац (Алагез).

Значительное место в работах Г.Абиха занимали также вопросы прикладной геологии – выяснение рудоносности отдельных рудных зон и районов. В частности, для Армении он приводил данные о наличии в Алавердском районе медного оруденения и отмечал перспективность этого месторождения. Рассматривая генезис руд, он связывал последние с внедрением "порфиров".

В работах Г.Абиха достаточное внимание обращено на неметаллический вид минерального сырья. Большое внимание уделено

также многочисленным минеральным источникам, обнаруженным на территории Армении, которым приписывалось ювенильное происхождение.

Особый интерес представляет составленная Г.Абихом геологическая карта Армении - масштаб 1:420.000, на которой выделено 28 различных стратиграфических единиц и горных пород. Карта, а также разрезы и геологическая панорама являлись для того времени выдающимися достижениями в области геологической картографии.

В последних работах Г.Абиха, посвященных Кавказу, подытоживаются результаты почти 30-летней его деятельности. В них анализируются и сопоставляются крупнейшие горные хребты Кавказа, Малой Азии и Гималаев.

Г.Абиха с полным основанием называют "отцом кавказской геологии": нет ни одного более или менее серьезного вопроса, которого бы он не коснулся в своих многочисленных сочинениях, нет ни одного сколько-нибудь интересного уголка, которого бы он не посетил в своих многолетних странствованиях. Его интересовали и осадочные, и магматические породы, и окаменелости, и минералы; тектоника, вулканизм и разнообразные полезные ископаемые. Его тонкая наблюдательность, громадный опыт, приобретенный в Закавказье и сопредельных частях Турции и Ирана, большая эрудиция, исключительная интуиция помогали разобраться во многих сложных и трудных вопросах. У нас нет возможности перечислить все то, чем занимался Г.Абих, охарактеризовать все его многочисленные труды. Кроме указанных выше, отметим также его широкоизвестный "Продромусс" (1858), представляющий раннюю попытку дать общее представление о геологии и тектонике всего Кавказа и его ближайших частей. Но, помимо таких общих обзоров, много интересных и важных наблюдений рассеяно в его более мелких работах. За выдающиеся успехи в 1858 г. Г.Абих был избран академиком Российской Академии наук, а в 1866 г. - почетным академиком. Он состоял также членом целого ряда русских и иностранных научных обществ.

В сочинениях Г.Абиха многое устарело, однако его выводы часто поражают правильностью, опережают научную мысль своего времени. Многие его положения сохраняют свою ценность и в настоящее время.

В.М.Маноян

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ ЗЕМЛИ НА ТЕРРИТОРИИ ДРЕВНЕЙ АРМЕНИИ

Развитие представлений о Земле на территории Армении, начиная с их зарождения (У-IУ тысячелетие до н.э.) до первых натурфилософских работ древнеармянских ученых (У век н.э.), на наш взгляд можно разделить на следующие этапы:

I этап (примерно У-IУ тыс. до н.э. - начало П тыс. до н.э.) - инстинктивные или наивно-сенсорные представления об устройстве мира (= Земли). Они основаны на поверхностной регистрации сведений, полученных путем простого зрительного восприятия окружающего мира: Земля - неподвижный центр мироздания, имеет плоскую округлую форму, на которую опирается куполовидный небосвод. Отсутствуют объяснения о происхождении мира (= Земли) - космогонические и геогонические взгляды, поскольку мир считается искони существующим.

П этап (П тыс. до н.э.) - строение Земли: деление мира на три макрочасти - земля, верхнее небо (небесный океан) и воздушное пространство между ними. Первые упоминания о внутреннем строении Земли-пустоты в Земле и полые горы. Есть основания предполагать, что уже в начале П тыс. до н.э. появились представления о шарообразности Земли.

Ш этап (I тыс. до н.э. - IУ век н.э.) - представления о внутреннем строении Земли получают дальнейшее развитие у языческих армян, а также у их непосредственных предшественников - урартов. В частности, пустоты считаются вместилищем грозных явлений природы - землетрясений, вулканов. Характерным для данного этапа является появление космогонических и геогонических воззрений.

В настоящем докладе мы коснемся лишь истории зарождения представлений о строении Земли.

Первый этап представлений о Земле мы назвали инстинктивным или наивно-сенсорным. Понятно, что при таком восприятии мира преобладающим является иллюзиорное. Это можно объяснить несоответствием, существующим между ограниченностью опыта и стремлением познать всю природу.

На вещественных памятниках, некогда принадлежавших обитателям Армянского нагорья, начиная с У тысячелетия до н.э.в изображениях производственной деятельности, повседневной жизни и забот человека различаются элементы окружающей природы - солнце, луна, звезды, горы, вода (океан, река, родник), небо и т.п. По изображениям неба, Земли, воды можно проследить становление космологических идей: эволюцию от появления разрозненных представлений об отдельных элементах до связного их восприятия - как составных частей единого целого - мира.

Наиболее ранние следы представлений о названных элементах дошли до нас в виде наскальных изображений - петроглифов. Усилиями армянских археологов на территории Армянской ССР [4, 5,I0,I3,I4,I9] выявлены и опубликованы многочисленные петроглифы, среди которых есть также символические и идеографические знаки интересующих нас элементов Земли.

Небо на наскальных рисунках изображается солярными, астральными и другими знаками, фигурами животных, а также имеет свою особую идеограмму в виде кружка с верхним крючком и в виде косой линии с двумя кружочками на концах. Что действительно эти идеографические знаки на скалах символизируют небосвод, можно убедиться, сопоставляя их с древнеармянскими подобными знаками, "небесная" принадлежность которых ни у кого не вызывает сомнений [I, стр.I69]. Указанные знаки встречаются среди наскальных рисунков Гегамских гор, Сюника, Мецамора и датируются в основном Ш-П тысячелетиями [I4] .

Земля, как нижний ярус, передается или знаком, непосредственно символизирующим саму землю, или же через один из земных элементов (гора, море, наземное животное и т.п.). Символ земли, а также олицетворяющие землю фигуры-символы присутствуют на скальных рисунках и мы не будем подробно на них останавливаться, довольствуясь лишь только указанием на их наличие.

Наряду с отдельными изображениями неба и земли уже в Ш тыс. делались попытки представить их во взаимосвязи. Основанием для такого предположения могут служить, в частности, Z - и S - образные знаки на наскальных рисунках Гегамских гор (Ш-П тыс.) и Сюника (П-I тыс.) [I4, стр.35] . Дело в том, что подобный древнеарийский знак обозначает мир (=вселенная).

Любопытно, что наиболее древние из этих знаков имеют не S -образную, а Z -образную форму. Не изображение ли это трех составных макрочастей Земли (по космологическим представлениям тех времен) - небо, земля и воздушное пространство между ними? Небо и земля - верхняя и нижняя горизонтальные линии буквы Z и воздушное пространство - диагонально связывающая линия.

Понятие мир (=Земля) означало сумму трех макрочастей, отдельно существующих, но тесно связанных и взаимно обусловливающих друг друга. Иными словами мир - вся окружающая природа, состоящая из трех частей. По современной формулировке примерно так можно охарактеризовать представления об устройстве мира (=строении Земли) культурных племен, населявших Армянское нагорье с Ш тысячелетия до н.э.

Изображение трехчленного деления мира весьма отчетливо прослеживается на орнаментальных композициях расписной керамики[1].

Три крупные "составные части" мира - небо, земля и воз-

---

[1] Х.Самвелян делит керамику по её назначению на две группы: на хозяйственную и на религиозно-культовую. Ко второй группе он относит хорошо сохранившуюся керамику с цветной орнаментацией. Последнее обстоятельство собственно и послужило основанием для приписывания ей религиозно-культового характера. Ее не использовали в хозяйственных целях, значит она имела другое назначение, а именно религиозно-культовое - справедливо замечает Х.Самвелян, указывая на символические идеи, изображающие природные стихии (вода, огонь и т.п.) [I8, стр.I35, I52] .

Говоря о древнеегипетском искусстве Б.А.Тураев придерживается мнения, что "росписи на сосудах служили для религиозных, магических целей..." [20, стр.33] .

душное пространство между ними - на керамике имеют свою символику. Небо выражено символом солнца - концентрическими кругами с точкой в центре или без нее; символом небесных вод или дождя - волнистыми и вертикальными линиями; птицами и т.д. Земля выражена символом полей - четырехугольниками, ромбами; символом гор - треугольниками, острыми углами, направленными вверх композиции. Воздушное пространство выражено птицами, дождем, а чаще - как пространство, лежащее между небом и землей-подразумевается без особого выражения.[I]

Идеальное изображение всех частей по строго пространственному порядку встречается не часто. Чаще выступают не все три элемента, и запутаны они другими орнаментами и символами.

Заслуживает внимания роспись на поверхности керамического кувшина из энеолитического (Ш тыс.) поселения Шенгавит (Ереван, на левом побережье р.Раздан) [I9, стр.I99] . Посередине композиции кувшин окаймляет четыре ряда зигзагообразных линий, образующих непрерывные цепи треугольников. В верхней части треугольники заполнены крестообразно пересекающими и образующими клетки прямыми линиями. Сверху и снизу композиция ограничивается двойными параллельными линиями с горизонтальными волнистыми линиями между ними.

По нашему убеждению данную композицию можно расшифровать следующим образом. Завершающие снизу и сверху горизонтально простирающиеся волнистые линии - изображение небесного океана - неба (верхнего яруса) и земного океана - земли (нижнего яруса); зигзагообразный непрерывный ряд треугольников - горная цепь, символизирующая воздушное пространство между небом и землей - второй ярус. Горы в данном случае - обозначение воздушного пространства на основании того зрительного восприятия, что горные вершины устремляются ввысь и приближаются к небесным водам. Но это не исключает "принадлежность" гор также и обозначению "Земля".

[I] Во избежание упрощения следует иметь в виду, что такое систематизирование орнаментальной символики может служить лишь общей схемой, но не универсальным ключом, обязательным шаблоном для разгадки всех росписей, содержащих порой не все названные элементы.

По иному представлено трехчленное деление мира на керамических сосудах из Шреш-блура и Кюль-тепе (близ Эчмиадзина), синхронных с Шенгавитским кувшином (Ш тыс.). Земля на поверхности этой керамики выражена ладьей, которая одновременно означает также и земную воду - океан. Картина Земли пополняется еще и пиктографическим отображением гор - лучевидными бороздками. Небо обозначено спиральными завитками, а воздушное пространство - концентрическими кругами - солнцем.

Любопытно, что такое толкование орнаментальной композиции на керамике, данное археологом Э.Ханзадян, первоначально (1967 г.) преподносилось сугубо в виде предположения [23, стр. 72]. Спустя два года автор уже твердо настаивает на идее трехчленного деления мира [24, стр.107].

Правота толкования расписной поверхности керамики, как изображения устройства мира, а именно как деление последнего на три макрочасти, подтверждается письменными памятниками древнего Востока. Более древний из них - шумерский, восходит к Ш тыс. до н.э. Шумеры Вселенную называли "ан-ки", что означает "небо-земля". Уже само слово "ан-ки" (=небо-земля) является носителем воззрений шумеров на устройство мира, главным элементом которого они считают небо и землю. Третий элемент это воздух, наполняющий пространство между землей и небом. Из вещества третьего элемента состоят также и солнце, луна, планеты и звезды, но эти последние, в отличие от воздуха, обладают способностью светиться [II, стр.100].

(Созвучное с шумерским ан-ки (небо-земля) армянское слово анаг означает олово. Шумеры, а впоследствии также и армяне, олово называли небесным металлом [9, стр.60]. Крамер предполагает, что по представлениям шумеров небосвод был оловянный [II, стр.100].)

Четкое деление мира на три макрочасти встречаем также в индийских Ведах: (бхух - земля; бхувах - воздушное пространство, атмосфера; свах - небесный свод [7, стр.186]).

Аналогичные представления бытуют также и в фольклоре некоторых современных народов. Эвенки, например, делят мир на три части: верхний, средний, нижний. Каждая часть в свою очередь делится на три яруса. Так, нижний мир делится на нижние, более нижние и самые нижние земли [3, стр.12, 16-19].

В одной из легенд о происхождении гонды (древние обитатели Индии, ныне существующие) делят мир на небо, землю и подземный мир [22, стр.15]. Как видим в делении гондов отсутствует воздушное пространство - несомненно оно подразумевается как нижняя часть неба. Взамен же воздушного пространства как отдельно существующего макроэлемента, появился подземный мир.

Чукчи вселенную делят на верхний, средний и нижний мир, имеющий общий сквозной проход, в который можно видеть нижние земли [6, стр.40].

Очевидно трехчленное деление мира является одним из тех этапов в познавательном процессе, который неизменно проходят все народы. И что характерно при этом - общность, схожесть представлений, их тождественность даже у отдаленных друг ст друга, не общающихся или имеющих весьма слабые контакты народов.

Это свидетельствует об общей закономерности появления и развития данных представлений. Локальные же окраски этих представлений, указывающие на местные особенности, лишь подтверждают общую закономерность.

Конечно, нельзя отрицать возможность обоюдных или односторонних заимствований, однако географический и этнический разрыв указывает скорее на конвергентность возникновения схожих идей, представлений. Объяснением может служить лишь одинаковость структуры восприятия и образа мышления при равных или примерно равных уровнях развития социально-материальной жизни.

В строении Земли, созданном энеолитическим человеком (или унаследованном от позднеолитического и развитым им) все продумано. Обратим внимание на двухярусность неба - небо и воздушное пространство. Первое, как уже видели, отделяется от второго, как нечто разное и самостоятельное по природе своей и по функции. Оно, это верхнее небо - вместилище небесных вод. Человек "создал" его для объяснения механизма осадков. Оно вершина вершин, выше которого нет ничего. Толщина его видимо очень небольшая, о чем свидетельствует изображение на орнаментируемой поверхности керамики - это узкая полоска, ограниченная двумя горизонтальными волнистыми или точечными линиями: идеограммами воды. Иногда полоса верхнего неба сужается до минимума и превращается в одну горизонтальную линию, не пере-

ставая при этом выражать идею воды, правда доведенную до крайней условности.

Зато пространное место всегда занимает нижнее небо - воздушное пространство, где размещаются светила: солнце, луна, звезды. Не случайно в индийских ведах (Упанишадах) нижнее небо считается пространством, заполненным частицами света [21, стр.39] . Налицо иллюзиорное восприятие пространственного расположения небесных тел. Разность в величине в данном случае абсолютно не связывалась с расстоянием. В результате все они - малые или большие - оказались на одном уровне между землей и небесными водами. А почему ниже небесных вод - можно ответить однозначно: верхнее небо представлялось в виде сплошного горизонтального пояса воды - небесного океана, и при обратном расположении последний заслонял бы собой светила.

Довольно отчетливо прослеживается преемственная передача представлений о строении Земли.

На сурьмяной подвеске поздней бронзы, найденной в Шамхоре Э.Реслером и изданной А.А.Миллером, изображена трехярусная картина Земли, правда в несколько стилизованной форме. В центре представлено воздушное пространство посредством свастики - символа солнца. Землю символизируют горы = треугольники, расположенные вокруг солнца (= свастики) с четырех сторон. Небо, представленное водоплавающими птицами, окаймляет композицию [16, стр.94; 14, стр.47] .

Олицетворением трех макрочастей Земли является верховная триада урартских божеств - Халди, Тейшеба, Шивини. По предполагаемой этимологии в основе имени бога Халди лежит корень *hal*, что в языках западного Закавказья означает небо. Исходя из этого Б.Б.Пиотровский справедливо заключает, что "имя главного урартского бога будет означать небесный" [17, стр.224] . В подтверждение данного вывода можно привести свидетельство Геродота о том, что "Зевсом они (персы - В.М.) называют весь небесный свод" [12, стр.23] . Иными словами персы своего верховного бога отождествляли с небесным сводом. Совершенно логично поэтому утверждать, что верховный бог урартов также олицетворял небо, тем более что на это указывает генетическая принадлежность имени бога слову небо. Правда, некоторые исследователи (Г.А.Меликишвили [15, стр.366] , В.И.Авдиев [2, стр.481])

считают Халди богом войны, но такое толкование ничуть не противоречит уже сказанному, потому что со времени создания каждого бога к первоначальной его функции в дальнейшем прибавляются и другие, при этом могут трансформироваться его характер и сущность. На наш взгляд бог Халди изначально мыслился как бог небесный, а позже, вследствие его антропоморфизации, он стал также и богом войны, богом-покровителем войны.

Два других бога триады - Тейшаба-бог бури и водной стихии - олицетворяет землю (нижний ярус); Шивини - бог солнца - олицетворяет воздушное пространство (средний ярус).

Можно уверенно сказать, что генезис божественной триады прямо связан с представлениями о трехярусном устройстве мира (=Земли) и, безусловно, восходит к более древним временам. Доурартским периодом датируются, например, алтари из языческого храмового комплекса в цитадели Мецамора [25, стр.52-65] (близ Эчмиадзина). На алтарях представлена божественная триада. Два божества триады по осторожной формулировке Э.В.Ханзадян олицетворяют небо и Землю, из которых рождается третье божество [25]. Что олицетворяет последнее? Может быть воздушное пространство между небом и Землей?

Богатую иллюстрацию представлений о трехярусном строении мира (=Земли) дают также и найденные на территории Армении бронзовые пояса XШ-УI веков до н.э. с композиционными сюжетами, выполненными гравировкой и изображающими магические, фантастические сцены охоты, а также связанные с последними ритуалы. Все это представлено на фоне символических знаков неба, земли, воды [8, стр.239-248].

Из наиболее древних литературных памятников достоин внимания приводимый Мовсесом Хоренаци отрывок "Рождение Ваагна", который по его свидетельству пели языческие армяне. Первые две строчки этого отрывка на наш взгляд отражают представления о трехярусном строении мира (=Земли):

Небеса и Земля были в муках родин,
Морей багрянец был в страданьи родин...
(перевод В.Брюсова)

Ограничимся приведенным выше фактическим материалом - его достаточно, чтобы придти к определенному выводу: примерно в Ш тысячелетии до н.э. в мире идей обитателей Армянского наго-

рья происходит заметная эволюция представлений о Земле (=Вселенной) - это попытки перехода от взглядов на отдельные явления природы к пониманию взаимосвязи, взаимообусловленности между ними, охвата мира в целом, создания общей картины мира. Обобщения при этом делались на основе местных географических и природных условий и особенностей, того клочка земли, где они обитали. Таким образом, на основе локальной природной базы создавалась общая картина мира, который мыслился как сумма трех макрочастей - верхнего неба (небесных вод), земли и воздушного пространства между ними. (Иногда - небо, земля, подземный мир.)

По нашему глубокому убеждению в представлении о трехчленном делении мира следует искать истоки так называемых элементов мироздания или четырех начал в античной и средневековой натурфилософии, а также два противоборствующих направления в геологии - нептунизм и плутонизм.

Было бы грубой модернизацией в древнее понятие о трехъярусном строении Земли вкладывать то значение, которое придаем при современном делении на сферы (атмосфера, гидросфера, биосфера), но и в этом случае мы вправе вновь говорить об истоках.

Литература

I. Абрамян А.Г. История армянского письма и письменности. Ереван, I959 (на арм.яз.).
2. Авдиев В.И. История древнего Востока. М., I953.
3. Анисимов А.Ф. Космологические представления народов Севера. М.-Л., I959.
4. Барсегян Л.А. Новые материалы по древнейшему периоду искусства Армении ("Историко-филологический журнал", № 3, I966, на арм.яз.).
5. Бархударян С.Г. Памятники Советской Армении. Ереван, I935 (на арм.яз.).
6. Богораз В.Г. Чукчи, ч.2, Л., I939.
7. Древнеиндийская философия, М., I972.
8. Исраелян А.Р. Охотничьи сцены бронзовых поясов Армении ("Историко-филологический журнал", № 2,I966, на арм.яз.).

9. Капанцян Г. История Урарту. Ереван, 1940 (на арм.яз.).
10. Караханян Г.О., Сафян П.Г. Наскальные изображения Сюника. Ереван, 1970 (на арм.яз.).
11. Крамер С.Н. История начинается в Шумере. М., 1965.
12. Лурье С.Я. Очерки по истории античной науки. М.-Л.,1947.
13. Мартиросян А.А., Исраелян А.Р. Наскальные изображения Гегамских гор. Ереван, 1971 (на арм.яз.).
14. Мартиросян А.А. Первобытные иероглифы Армении. Ереван, 1973 (на арм. и русском яз.).
15. Меликишвили Г.А. Наири - Урарту. Тбилиси, 1954.
16. Пиотровский Б.Б. Археология Закавказья. Л., 1949.
17. Пиотровский Б.Б. Ванское царство. М., 1959.
18. Самвелян Х. Культура древней Армении. т.П, Ереван, 1941 (на арм. яз.)
19. Сардарян С.А. Первобытное общество в Армении. Ереван, 1967 (на арм. яз.)
20. Тураев Б.А. Древний Египет. Петроград, 1922.
21. Упанишады. М., 1967.
22. Фукс С. Легенды и сказки Гондваны. М., 1970.
23. Ханзадян Э.В. Культура Армянского нагорья в Ш тысячелетии до н.э. Ереван, 1967 (на арм.яз.).
24. Ханзадян Э.В. Гарни, IУ. Ереван, 1969 (на арм.яз.).
25. Ханзадян Э.В. Культовые памятники Мецамора ("Вестник общественных наук", № 8, 1972, на арм.яз.).

А.И.Махмудов

ИЗ ИСТОРИИ ОТКРЫТИЯ КОБАЛЬТА И ЕГО МИНЕРАЛОВ В РУДАХ АЗЕРБАЙДЖАНА (XIX-XX вв.)

Открытие кобальта и его минерального состава в рудах Дашкесанской группы месторождений отмечены в литературе с 1858 г. В истории изучения открытия кобальта в рудах месторождений Азербайджана следует различать два периода.

П е р в ы й п е р и о д (1858-1920 гг.) начинается с описания Г.В.Абиха (1858).

Общие сведения об открытии кобальта в рудах Дашкесанской группы месторождений приводились А.Бернули (1867), затем в статье Г.Розе (1868). В том же году Г.Розе представил Геологическому обществу Германии кобальтовые минералы из Дашкесана, охарактеризовал геологическое положение месторождения и состав минералов. В 1869 г. в Дашкесанском месторождении было уже добыто 187,5 пудов кобальтовой руды.

В 1873 г. Е.Литевский опубликовал в Горном журнале статью о Дашкесанской магнетитовой залежи, в которой отметил кобальтовый блеск и кобальтовые цветы в породе из контакта магнетитовой залежи с роговиками. По данным Е.Литевского кобальтовые минералы были отмечены в ассоциации гранатов, пироксенов, халькопирита, пирита и магнетита. Они встречались и среди роговиков. В 1887 г. А.Воронцов дает общую характеристику Дашкесанского месторождения железа и кобальта.

Краткие сведения о проявлениях кобальтовых руд в Дашкесанской группе месторождений имеются в статьях П.Терпигорева (1900), А.Г.Эрна (1901), Е.С.Федорова (1901), Л.Я.Ячевского (1905) и Э.А.Гофмана (1908). Этими авторами описаны отдельные

минералы /кобальтовый блеск, кобальтовые цветы и др./ и скарновые породы.

Все эти сведения о минералах касались, в основном, кобальтового месторождения на Северо-Восточном участке, где с 1860 года иностранной фирмой "Братья Сименса" проводились бессистемные разведочные и эксплуатационные работы.

В т о р о й п е р и о д - советский, когда началось изучение кобальтовых месторождений, особенно после создания государственной геологической службы в виде территориальных геологических управлений. Этот период делится на ряд этапов.

Первый этап /1924-1941 гг./ охватывает работы по расширению исследования и разведки месторождений и проявлений на территории Дашкесанского рудного района.

В 1924 г. К.Н.Паффенгольц начал изучать геологическое строение Дашкесанского рудного района и в общих чертах затронул вопросы генезиса месторождений.

В 1928 г. в Дашкесанском рудном районе производились разведочные работы под руководством Е.Г.Багратуни и М.Ш.Асланян.

В 1930-1931 гг. значительные работы, связанные с изучением кобальтоносности района, были начаты на Северном участке. На основании предыдущих исследований Е.Г.Багратуни дал отрицательную оценку кобальтовому месторождению Дашкесана и в том числе Северному кобальтовому месторождению. 92

В 1932 г. Е.Г.Багратуни вновь возвращается к разведке кобальтовых проявлений и сообщает некоторые результаты минералогического изучения кобальтовых месторождений Амамчайского участка - ныне Юго-Восточного участка Дашкесанского рудного района.

Однако, большая потребность промышленности Союза в кобальте вынуждает форсировать работы по разведке и добыче кобальтовых руд. Дашкесанское месторождение кобальта по сравнению с другими месторождениями Советского Союза являлось в этот период одним из наиболее надежных и выгодных объектов для промышленного освоения.

В 1933-1934 гг. кобальтовые месторождения разведывались "Союзредметом" /Д.И.Павленко и др./.

В 1936-1937 гг. Г.А.Крутов изучал минералогию кобальто-

носных участков Дашкесанского рудного района, включая скарновые образования железнорудных месторождений. В 1936 г. Г.А.Крутов, Г.А.Кремчуков и Н.Б.Борисевич выполнили специальные геолого-минералогические исследования кобальтовых месторождений. В результате этих работ авторы охарактеризовали кобальтовые оруденения, отметили особенности геологических условий Дашкесанской группы месторождений, типы кобальтовых руд и минералогический состав. Авторами при минералогических исследованиях кобальтовых руд, взятых из Дашкесанской группы месторождений, были изучены всего лишь три кобальтовых минерала /кобальтин, глаукодот и эритрин/.

После организации рудника "Дашкесанкобальт" в 1937 г. минералогическое описание главной рудной зоны дал М.А.Карасик.

В 1940-1941 гг. М.А.Карасик, обобщив имеющиеся материалы и свои личные наблюдения, дал "парагенетическую диаграмму" Дашкесанской группы месторождений, взяв за основу генетическую схему последовательности минералообразования Г.А.Крутова.

Второй этап /1942-1945 гг./ относится ко времени второй мировой войны, когда темпы исследований замедлились, но шла интенсивная разработка кобальтовых руд Дашкесана. Рудник "Дашкесанкобальт" давал в то время 25-40% кобальта.

Третий этап /1946-1960 гг./ знаменуется усилением поисков и разведки кобальтовых и кобальтсодержащих месторождений и проявлений в различных районах Азербайджана.

На этом этапе всесторонне изучаются кобальтовые месторождения и проявления в азербайджанской части Малого и Большого Кавказа.

В 1946 г. А.М.Быбочкин и М.А.Карасик, изучавшие кобальтовые месторождения Дашкесанского района, опубликовали работы по минералогии и генезису кобальтовых руд данного месторождения.

Разведочными работами на Дашкесанском месторождении было выявлено тринадцать крутопадающих даек и зон нарушения, с которыми связано кобальтовое оруденение. Часть этих зон получила высокую оценку и положила начало добычи кобальтовых руд.

С 1949 по 1951 гг. разведкой кобальтового месторождения Дашкесанского рудного района занимались А.Г.Алиханов, В.Д.Фе-

сенко, А.Бобрина, Д.П.Колосов, И.М.Либерзон, М.А.Аксельрод и др.

В 1950-1952 гг. М.А.Кашкай и И.М.Либерзон вели разведку в Южном Дашкесане, произвели поисковые работы на Молла-Гасанлинском, Ахмедлинском, Дардаринском, Загалинском, Казах-Елчуларском, Шахвелитлинском, Чанахчинском, Зивлянском и Кошкардагском участках. В результате поисково-разведочных работ, химико-минералогических исследований и спектральных анализов в различных рудах и породах были найдены кобальт и кобальтсодержащие сульфидные минералы.

В 1953-1954 гг. геологические работы были продолжены Дашкесанской ГРП под руководством В.П.Фролова, а затем И.Б.Рогозы.

Результаты геолого-минералогических и геохимических исследований Дашкесанского рудного района, касающиеся кобальтовых руд, были освещены в книге Г.Х.Эфендиева "Гидротермальный рудный комплекс северо-восточной части Малого Кавказа" /1957/.

Долгие годы вопросами разработки месторождений кобальта в Дашкесане занимался Ш.М.Мамедов, результаты работ которого опубликованы в монографии /1958/.

В 1958 г. Л.П.Кочуров и В.М.Григорьева напечатали статью "О перспективах Дашкесанского кобальтоносного района".

Как видно из вышеприведенных данных, Дашкесанское железо-кобальтовое месторождение изучалось и разведывалось в разное время многими геологами, но они в основном интересовались кобальтовым оруденением.

С 1956 по 1958 гг. под руководством Г.А.Крутова были произведены геолого-минералогические исследования на Дашкесанском железо-кобальтовом месторождении. Геологическая обстановка, минеральный парагенезис кобальтовых месторождений Дашкесана нашли свое отражение в книге Г.А.Крутова "Месторождение кобальта" /1959/.

В 1960 г. были завершены научно-исследовательские работы по минералогии кобальта и зон окисления Дашкесана, выполненные Г.А.Крутовым, Г.Ф.Румянцевым, Л.К.Яхонтовой и др.

Четвертый этап / с 1960 г. по настоящее время/. На этом этапе с привлечением комплекса современных методов был всесторонне изучен минеральный состав кобальтовых и кобальтсодержащих месторождений на территории Азербайджана.

В многолетних научно-исследовательских работах М.А.Кашкай /более чем за 30 лет/ всесторонне освещены полезные ископаемые Дашкесанской группы месторождений и рудопроявлений. В 1965 г. в Москве вышла в свет монография М.А.Кашкай под названием "Петрология и металлогения Дашкесана",в которой подробно описываются гипогенные кобальтовые и кобальтсодержащие минералы.

Кроме исследований М.А.Кашкай и Г.Х.Эфендиева, геохимии кобальта в рудах месторождений Дашкесана посвящена книга Ф.И.Векиловой /1966/.

В 1969 г. Н.Н.Шишкин в своей докторской диссертации освещает генетические типы, распространение кобальта в различных минералах, рудах и также минералогию кобальтовых и кобальтсодержащих руд Дашкесанской группы месторождений.

С 1960 г. по настоящее время минералогия кобальтовых и кобальтсодержащих руд в месторождениях Азербайджана изучается также А.И.Махмудовым. Исследования минералогии кобальтовых руд проводились комплексным методом. В результате этих работ в составе руд Южно-Дашкесанского месторождения впервые нами было установлено около 20 кобальтовых и кобальтсодержащих минералов. Один из этих минералов является новым кобальтовым минералом - аллоклазит. Аллоклазит и другие новые для Дашкесанского рудного района кобальтовые минералы были опубликованы в 1964, 1965 гг. Кроме минералогии кобальта Южно-Дашкесанского месторождения были изучены распределения и морфология кобальтового оруденения в месторождениях, структурно-текстурные особенности руд, типы руд, этапы и стадии минерализации, элементы примеси в рудах и породообразующих минералах месторождений, и, наконец, условия формирования кобальтового оруденения.

Результаты комплексных исследований кобальта и его минералов в рудах месторождений Дашкесана (в частности Южного Дашкесана) отражены в монографии А.И.Махмудова "Минералогия и условия формирования кобальтовых руд Южно-Дашкесанского место-

рождения" /I968/.

Автором продолжаются комплексные исследования - минералогическое и специальное изучение рудных минералов с определениями точных оптических констант на спектрофотометрической установке и диагностикой минералов с помощью микрохимических реакций; отбор и подготовка материала для химического и рентгеноспектрального анализов; определение микротвердости на приборе "ПМТ"-3"; рентгенфазовый анализ с помощью дифрактограмм и дебаеграмм; изучение состава минералов на микроанализаторе французской фирмы "Камека"; определение параметров новых кобальтовых минералов; микрофотографирование аншлифов и др. Впервые установлены представляющие особый интерес разновидности кобальтовых минералов. Несмотря на то, что эти минералы составляют изоморфный ряд кобальта, однако фактический материал позволяет считать их новыми, самостоятельными кобальтовыми минералами. Все эти новые кобальтовые минералы были обнаружены в рудах Южно-Дашкесанского, Северо-Восточного и Северного кобальтового месторождений Дашкесанского рудного района.

С помощью комплексных исследований нами открыты и изучены кобальтовые минералы не только в Дашкесанской группе месторождений, но и в других колчеданных месторождениях (Чирагидзор-Тогоналинское, Кедабекское, Ордубадское медно-молибденовое месторождение и Филизчайская группа медно-полиметаллических месторождений Азерб.ССР). Обнаружены кобальтовые и следующие кобальтсодержащие минералы: кобальтин, линнеит, глаукодот, шмальтин.

Литература

I. Кашкай М.А. Петрология и металлогения Дашкесана. М., I965.
2. Крутов Г.А. Месторождения кобальта. М., I969.
3. Махмудов А.И. Минералогия и условия формирования кобальтовых руд Южно-Дашкесанского месторождения. Баку, I968.
4. Эфендиев Г.Х. Гидротермальный рудный комплекс Северо-Восточной части Малого Кавказа. Баку, I957.

В.А.Мелконян

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИИ МЕДИ В АРМЕНИИ

Многочисленные памятники материальной культуры на территории Армении со следами древних разработок и плавилен свидетельствуют о существовании горного промысла и выплавки металлов в Армении еще 5-6 тысяч лет тому назад [I].

Одним из древнейших источников, в которых упоминаются рудные богатства Армянского нагорья являются ассирийские надписи Салманасара I (XШ век до н.э.), в них говорится о "богатствах гор", "тяжкой подати гор", получаемых ежегодно ассирийцами. В анналах Тиглатпаласара I и Тикульти-Нинурты П (XП-IX в. до н.э.)отмечается, что "лучшими из богатств" Армянского нагорья являются медь, бронза, золото, серебро, свинец и железо, доставляемые в Ассирию в виде слитков и различных изделий [2].

О разработке полезных ископаемых в Армении и выплавке из них металлов отмечалось в трудах древнегреческого историка Геродота (IУ век до н.э.) и географа Страбона (I век до н.э.), а также армянских историков У века Парбеци и Хоренаци. А.Иессен, на основании найденных при раскопках слитков металла,глиняных и каменных форм для литья, отнесенных к концу П тысячелетия до н.э., делает вывод о весьма раннем знакомстве древних жителей Армении с горным делом и металлургией.

В результате раскопок, проведенных французским археологом второй половины прошлого века Морганом, около древних медных выработок и плавилен на берегу р.Лалвар, было доказано существование медного дела в Алаверди еще в IX-УШ веках до н.э. По его мнению Армянское нагорье постоянно снабжало медью и

некоторыми другими металлами весь ассиро-вавилонский юг, начиная по крайней мере с Ш тысячелетия до н.э. [4].

О древности горно-металлургического промысла на территории Армении указывается в трудах и современных советских археологов, в частности Б.Б.Пиотровского, который считает, что добыча и плавка меди на территории Армении производилась еще в Ш тысячелетии до н.э.

Известно, что в IX-УШ веках до н.э. государство Урарту уже снабжало ряд стран ближнего Востока медными и бронзовыми изделиями высокого качества. До сего времени во многих районах Армении - в Зангезуре, Алавердском районе, Мецаморе, близ Дилижана и некоторых других местах, сохранились следы древних выработок и отвалы шлаков старинных плавок.

Сведений о разработке медных месторождений Армении в средние века почти не имеется. Приводятся лишь данные армянского историка Киракоса Гандзакеци, который, описывая похороны одного из знатных армян, отмечает, что он был погребен близ медных заводов в Пхиндзаханке (древнее название Ахталы, что означает "медный рудник"). Известно также, что в XII веке там находился царский монетный двор. Разработка рудных месторождений Армении и вывоз металлов из Армянского нагорья в соседние страны, несомненно, в свое время оказали большое влияние на развитие культуры и экономики как Закавказья, так и ряда государств Ближнего Востока.

Следует также указать, что горно-металлургический промысел в этот район не был занесен извне, а возник на месте - в связи с общим развитием материальной культуры древних армян и имел свои характерные черты.

Интересно проследить по весьма отрывочным сведениям технологию производства металлов, применяемую в древней Армении. Как известно, в тот период добыча полезных ископаемых производилась открытыми выработками-канавами и ямами, и поэтому металлы выплавлялись в основном из окисленных руд, залегающих на поверхности месторождений на небольшой глубине [5]. Плавка меди производилась без предварительного обжига сырья, в одну стадию, в небольших шахтных печах и горнах с применением в качестве топлива и одновременно восстановителя-древес-

ного угля. Нередко к медной руде подшихтовывалась окисленная цинковая или оловянная руды с получением сплава меди с цинком (латуни) или с оловом (бронзы).

В период вторжения на территорию Армении татаро-монгольских полчищ, и, несколько позже, персидских и турецких орд, горно-металлургический промысел в Армении пришел в полный упадок и выплавка металлов в течение нескольких веков была прекращена. Лишь во второй половине XVШ века после освобождения северных районов Армении от ига поработителей, в 1763 по следам старых выработок были возобновлены добыча полиметаллических руд и их плавка в Ахтале, и в 1770 г. добыча и плавка медных руд в Алаверди [6].

Первоначально, до 1811 г., при плавке полиметаллических руд в Ахтале получали свинец с последующим извлечением серебра и золота. После же выработки богатых свинцом и благородными металлами участков, с 1865 г. по 1869 г., из ахтальских руд выплавлялась медь. В дальнейшем, в течение 40 лет, добыча и плавка металла в Ахтале были прекращены, и лишь после проведения разведочных работ в 1910-1915 гг., стала добываться руда, которая отгружалась на Алавердский медеплавильный завод [6]. В советское время Ахтальский рудник вновь начал эксплуатироваться с 1951 г.

В первые годы своего существования, в 1770-1785 гг., Алавердский завод выплавлял от 80 до 160 т., а в отдельные периоды и до 240 т. меди ежегодно. В дальнейшем, в начале и особенно в середине XIX столетия, ввиду отсутствия средств у заводчиков на проведение разведочных работ и обновление действующих на заводе агрегатов, выплавка металла упала до 30-80 т. в год, лишь в отдельные периоды подымаясь до 100-120 т. До 1890 г. технология производства меди не претерпела почти никаких изменений.

В 1890 г. на Алавердском заводе впервые в России были введены в эксплуатацию новые для того периода плавильные агрегаты - ватер-жакетные шахтные печи для плавки руд, а в 1900 г., начали работать конвертеры для получения из медного полуфабриката (штейна) черновой меди [7].

В 1912-1913 годах Алавердский завод являлся одним из круп-

нейших предприятий медеплавильной промышленности России с передовой для того времени технологической схемой производства. На этом предприятии перед первой мировой войной выдавалось до 3500–3800 т. черновой меди в год и до 600 т. очищенной электролитной меди. Несколько позже, на заводе был налажен выпуск медного купороса, окиси цинка из пылей, элементарной серы и некоторых других продуктов.

На рубеже XX века в Армении уже работало около 10 медеплавильных заводов, в том числе и таких крупных, как Сюникский и Кафанский заводы в Зангезуре. В 1901–1912 гг. медные предприятия Армении выдавали до одной четверти всей меди России.

Однако, настоящее свое развитие на базе новой техники и передовой технологии, медеплавильная промышленность Армении получила после установления Советской власти в республике.

В 1933–1937 годах Алавердский завод был значительно расширен и реконструирован с вводом в действие отражательной печи для плавки медных концентратов и новых сорокатонных конвертеров, взамен ранее действующих пятитонных.

В 1948–1949 годах в Алаверди были дополнительно введены в строй анодный передел для огневой очистки меди, электролизный цех по электролитическому рафинированию анодной меди и вайербарсовый передел с отливной слитков, предназначенных для кабельной промышленности.

С вводом этих цехов Алавердский завод в тот период являлся единственным предприятием в системе медной промышленности страны, имеющим полный технологический цикл производства.

В связи с реальной возможностью значительного увеличения добычи руды и выпуска медных концентратов по медным и медномолибденовым горно-обогатительным предприятиям Армении, в 1959–1971 гг. Алавердский меднохимический комбинат (как стало именоваться это предприятие), был полностью реконструирован и расширен.

В ходе работ по расширению и реконструкции, были обновлены и усовершенствованы почти все основные звенья процесса, которые по мере готовности вводились в строй.

Производственная база медеплавильной промышленности республики была полностью обновлена с переходом на более прогрессив-

ную технологию выплавки металла, и в данное время Алавердский меднохимический комбинат, по своим вновь установленным агрегатам и применяемой технологии, является одним из передовых предприятий в медной промышленности Союза. В результате реконструкции и расширения Алавердского меднохимического комбината выплавка черновой меди в республике повысилась в 1972 г. по сравнению с 1959 г. почти в 3 раза, по электролитной и вайербарсовой меди в 5 раз, серной кислоте в 1,4 раза и медному купоросу почти в 2,5 раз. В данное время в республике выдается за двое суток столько меди, сколько до революции выплавлялось в течение одного месяца.

В текущем пятилетии предусматривается увеличение выплавки меди более чем в два раза, а также будет обращено большое внимание на комплексную переработку сырья с возможностью производства ряда редких металлов и полного использования отходов предприятия. Металлургия меди в Армении, учитывая богатые сырьевые ресурсы республики, имеет все условия для своего дальнейшего интенсивного развития.

Литература

1. Пиотровский Б.Б. Археология Закавказья. Л., 1949.
2. Латышев В.В. Известия древних писателей о Скифии и Кавказе ("Вестник древней истории", №№ 2,3, 1948).
3. Иессен А. К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. М.-Л., 1935.
4. Morgan Fr.de, Mission Scientifique an Caucase, I, Paris, 1899.
5. Цатурян М., Мелконян В.А. Алавердскому меднохимическому комбинату 200 лет. Ереван, 1971.
6. Шостак М. Исторический очерк развития горного дела на Кавказе. Тифлис, 1901.
7. Ежегодник "Кавказский календарь" за 1901-1915 гг.

П.С.Саакян

ЗНАЧЕНИЕ УЧЕНИЯ О ФОРМАЦИЯХ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

I.

Представления о геологических формациях и их фациях сложились в результате накопления эмпирических знаний о составе, строении и закономерностях размещения осадочных пород в региональном геологическом строении.

Теоретическая сущность этих представлений была сформулирована в XVIII столетии в период острой идейной борьбы между катастрофистами и униформистами за принципы и методы исследования в теоретических основах формирующейся геологической науки. По определению Фюкселя формация – это комплекс одновозрастных осадочных пород, сходных по составу, залегающих совместно и образовавшихся в одинаковых условиях.

Это емкое определение раскрыло двуединое структурно-генетическое значение формации.

Во-первых – формация в качестве комплекса совместно залегающих и сходных по составу и строению пород, приобрела структурное значение в региональном строении, что предопределяет ее место во времени и пространстве в истории геологического развития.

Во-вторых – общность признаков условий образования пород, слагающих формацию придает ей генетическое значение.

Термин "фация" был введен в литературу в середине XIX столетия А.Гресели для определения изменений условий образования отложений в границах их распространения по признакам видоизменений их состава и строения.

Как видно термины "формация" и "фация" в пору их появле-

ния в геологической литературе имели достаточно четкое и ясное структурно-генетическое значение.

Поиски научных основ для решения генетических проблем, особенно в рудной геологии, всегда стояли в центре внимания исследователей.

Поэтому нет ничего удивительного в том, что формационный и факциональный методы анализа по мере их совершенствования стали применяться во всех областях геологии.

Ч.Дарвин использовал понятие о формациях при описании геологического строения изучаемой им области Чили для определения характерных особенностей состава и условий образования возрастных горизонтов метаморфизированных пород, в зависимости от содержания или отсутствия в них оруденения. В.Смит, составляя первую геологическую карту Англии, расчленил слагающие типы пород на формации.

Нельзя сказать, что во всех случаях термин формация применялся достаточно осознанно и не нарушались принципы учения о формациях и этимология термина.

Нарушение принципов учения о формациях было допущено А.Вернером. В основу построенной им классификации приняты комплексы самых различных пород, объединенных в формации на основе физических особенностей, а не по типогенным признакам состава и строения.

Под названием "минеральная формация" К.Богданович рассматривал парагенетически связанные минеральные ассоциации, участвующие в строении геологических типов руд. Широко применяемый в настоящее время термин "рудная формация" соответствует тому смыслу, который был вложен в термин "минеральная формация".

Несомненно, что применение термина "рудная формация" сыграло положительную роль, расширяя знания о парагенетических закономерностях минералообразования. Однако, нет никаких оснований для замены достаточно точного термина "минеральный парагенезис" термином "рудная формация", искажая тем самым понятие формация, пригодное для обозначения только парагенезиса пород, а не минералов.

II.

Расширение эмпирических знаний о формационных категориях в геологическом строении и совершенствование теоретических основ учения о формациях успешно осуществлялось исследованиями советских геологов, признавших основополагающее значение диалектического единства принципов учения о формациях и методов формационного анализа.

Исследования Усова, Шатского, Хераскова, Наливкина, Яншина значительно расширили область применения знаний о формациях и обогатили теоретические основы принципов и методов учения о формациях.

Н.м.Шатский сформулировал структурно-генетическое значение типогенных особенностей комплекса пород, отдельные члены которого в границах распространения связаны парагенетически.

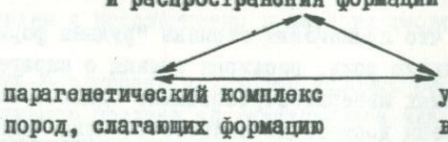
Формационный принцип анализа элементов геологического строения земной коры на уровне современных знаний позволяет определить взаимосвязь между следующими структурно-генетическими особенностями формации:

I. Типогенные особенности состава и строения минеральных ассоциаций и их парагенетические связи;

2. Границы распространения во времени и пространстве парагенетически связанных минеральных ассоциаций, слагающих формацию;

3. Условия образования формации.

Взаимозависимость между этими тремя характеристиками формаций может быть графически изображена подобно вершинам треугольника.



Современное состояние учения о формациях служит обоснованием его основополагающей роли во всех геологических исследованиях.

III.

Определение основного понятия геологической науки вытекает из задач исследовать состав и строение земли с целью воссоздать историю ее становления и формирования полезных ископаемых в земной коре.

Таким понятием, очевидно, может служить наиболее характерный элемент геологического строения, изучение которого способствует раскрытию закономерностей геологического развития от простого к сложному, эволюции неорганических минеральных образований к органическим - т.е. зарождению жизни и, наконец, определению места и значения рудоносных структур в истории геологического развития.

Таким элементом является геологическая формация, которая характеризуется:

1. Специфическими особенностями состава строения и распространения;

2. Занимает определенное структурное место в геологическом строении и истории формирования земной коры;

3. Отражает закономерности минералообразования типогенными признаками состава, строения и морфологии;

4. Определяет закономерности размещения полезных ископаемых и методы их изучения.

Отмеченные особенности формации служат основанием для признания за нею всех необходимых качеств основного понятия геологической науки, подобно основным понятиям в биологии - вида, в химии - химического элемента, в физике - форм энергии.

Это иллюстрируется приведенной схемой взаимосвязи, отмеченных естественных наук.

В свете изложенного выше очевидно, что учение о формациях приобретает значение методической основы геологических исследований.

Возможности формационного принципа исследований далеко еще не исчерпаны для создания не только генетической систематики формаций в качестве основного элемента геологического строения, но и разработки взаимосвязи между масштабными ступенями от частного к всеобщему в строении Земли. Очевидно, что при этом будут уточнены существующие термины и возникнут новые

Схема
взаимосвязи естественных наук



Схема показывает симметрию в строении геологических и биологических наук в соответствии с раздвоением природы на две полярно противоположные ветви неорганической и органической форм движения.

термины, соответствующие генетической систематике формаций. Геологическая формация в качестве материального носителя основного понятия геологической науки, отражает специфическую форму существования качественно определенного объекта и поэтому характеризует столь же определенную форму его движения во времени и пространстве.

Как видно, естественный закон формы движения, отражающий сущность материального мира, в геологии наилучшим образом выражен в ее качественно определенных элементах, выраженных в структурах формаций.

Структура формации, характеризуя геологическую форму движения, как бы отражает в себе взаимодействие отдельных элементов строения, что способствует определению причин не только сонахождения, но и специфического парагенетического способа их существования.

Противники существования особой геологической формы движения свои утверждения обосновывают тем, что науки о земле опираются на физику и геофизику, химию и геохимию и поэтому нет особых закономерностей, установленных геологией.

Однако, попытки найти разрешение генетических проблем в истории геологического развития земли на основе применения только знаний о физических и химических формах движения оказываются во многих случаях безуспешными.

Причины неудач здесь надо искать не в ошибочности понимания роли физических и химических процессов минералообразования, но прежде всего в том, что даже их сумма не отражает специфических особенностей геологического строения, в качестве результата истории геологического развития и эволюции геологической среды.

Признание и изучение геологической формы движения расширяют и углубляют методологию геологических исследований, вскрывают новые пути для развития геологии, как науки исторической и синтезирующей в себе знания о Земле, добытые смежными научными отраслями.

В.В.Тихомиров

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ГЕОЛОГИИ

Третья четверть нашего столетия характеризуется особенно быстрым развитием почти всех отраслей науки и техники.

Преддверьем этого нового периода в истории человечества явилось начало XX века, когда был сделан ряд фундаментальных открытий, сыгравших революционизирующую роль в прогрессе естественных наук.

Среди них важнейшее место принадлежит открытию явления радиоактивности, а также разработке теории относительности и квантовой теории.

В середине века начался бурный прогресс, получивший наименование научно-технической революции. В последующие два десятилетия была сконструирована и стала все шире применяться различная электронная техника, появились спутники Земли, поставляющие обильную информацию теоретического и прикладного значения, начались полеты на другие планеты и стала использоваться энергия атома и его ядра.

Современная научно-техническая революция не является чем-то исключительным в истории человечества.

Изучение далекого прошлого показывает, что наряду с постепенным прогрессом техники и научных знаний было несколько этапов скачкообразного развития, когда то или иное изобретение или техническое открытие обеспечивало чрезвычайно быстрый прогресс техники и производства. Так, первый технический переворот произошел еще в период с XIII по IУ тысячелетие до н.э., в результате изобретения лука и стрел, освоения сверления, шлифования и др. методов обработки каменных орудий.

Позднее последовало еще четыре или пять крупных технических переворотов, приводивших всякий раз к скачкообразному прогрессу производства. В начале наука не участвовала в этом процессе, затем она стала развиваться, идя вслед за техническими открытиями.

В XIX в. развитие науки шло параллельно с прогрессом техники, причем наука решала задачи, которые только еще получали техническую реализацию. В XX столетии соотношение меняется и наука все больше опережает технику, ставя и решая такие задачи, которые лишь значительно позднее получают техническое воплощение. В течение последних 15-20 лет "лидером" естествознания стал комплекс наук, состоящих из физики, биологии, химии, кибернетики и астрономии.

В числе наук, претерпевающих в середине XX столетия революционный прогресс, обычно не называют геологию. Однако, как это будет показано ниже, геологические науки наших дней также переживают бурное, подчас скачкообразное развитие. Важнейшую роль в этом процессе сыграло внедрение в геологию методов физики, химии и математики.

I. Изучение недр Земли. Использование открытий в области физики твердого тела и применение физических исследовательских методов дало возможность решать вопросы о строении и составе глубинных зон нашей планеты. Решению этих задач способствуют имеющиеся данные о скорости прохождения поперечных и продольных сейсмических волн через среды различной плотности, а также об особенностях отражения волн на границе тел различного состава.

Сейсмический метод нашел широкое применение при поисково-разведочных изысканиях, поскольку он способствует выявлению в коре более плотных участков, в том числе рудных тел, не вскрытых в поверхностных обнажениях.

Особенно большой производственный эффект был достигнут в результате применения этого метода с целью выявления нефтегазоносных структур, непосредственно не проявляющихся на поверхности.

Глубинное сейсмическое зондирование способствовало открытию исключительно интересных данных, явившихся ценным вкладом

в теорию. Было установлено существование астеносферы, нагретой почти до температуры плавления базальтовой магмы и являющейся источником питания вулканов, а также очагом возникновения тектонических движений. Выявление астеносферы дало серьезное основание для предположения, что в этом слое, в результате неравномерной нагрузки земной коры, имеет место перетекание масс в горизонтальном направлении и происходит изостатическое выравнивание вышележащих глыб литосферы.

Проблема глубинного строения земной коры, наряду с сейсмикой успешно решается также и некоторыми другими геофизическими методами: магнитометрия, гравиметрия.

Комплексное использование магнитометрии, сейсмо-, грави- и электроразведки все шире и шире стало применяться с целью изучения погребенных структур и выбора объектов для постановки поисково-разведочного бурения.

Важным достижением наших лет, явившемся крупным вкладом в теоретическую геологию, было открытие неоднородностей в земной коре и верхней мантии, сделанное первоначально посредством обычных геофизических методов, а позднее подтвержденное данными, полученными со спутников Земли.

П. Решение общегеологических задач. Исключительно важное значение получило применение методов физики для решения проблем геотектоники, стратиграфии и палеогеографии.

Открытие явления остаточной намагниченности минералов, как изверженных, так и осадочных горных пород, позволило устанавливать взаимное расположение различных континентов и полюсов на отдельных этапах геологической истории. Был открыт факт инверсии магнитных полюсов, что позволило сопоставлять разрезы немых толщ, даже разделенных большими пространствами.

Важнейшая отрасль геологической науки - стратиграфия получила совершенно новые пути своего развития после открытия явления радиоактивности. Изучение изотопов радиоактивных химических элементов и их соотношения в кристаллической решетке минералов позволило перейти к абсолютной геохронологической шкале, охватывающей весь геологический разрез от древнейших (4 млрд. лет) до современных образований. В настоящее время для целей установления абсолютного возраста использу-

ется целый ряд методов: свинцовый, калий-аргоновый, стронций-рубидиевый, радиоуглеродный и др.

В наши дни для стратиграфических целей стало привлекаться явление термолюминисценции, позволяющее сопоставлять или устанавливать относительный возраст палеонтологически не охарактеризованных толщ.

Изотопный анализ, приведший к подлинно революционному сдвигу стратиграфии, открыл также и некоторые новые возможности для палеогеографии, позволив, в частности, устанавливать температуру воды морских бассейнов далекого прошлого по составу раковин, обитавших тогда организмов.

Ш. Применение достижений физики твердого тела и электроники для изучения вещественного состава природных соединений. Подлинно революционный скачок в познании химизма природных веществ был совершен в самые последние годы, когда эта задача стала решаться методом физики.

За последнюю четверть века исследования в области физики твердого тела, электроники и микромира привели к ряду фундаментальных открытий, на основании которых была создана принципиально новая аппаратура и разработаны специальные исследовательские методики. Все это нашло успешное применение в целом ряде различных наук и в том числе в минералогии, петрографии и литологии.

Тонкий состав минералов стало возможным определять благодаря значительному усовершенствованию методики и техники спектрального анализа.

Этот метод обеспечил получение не только качественных или полуколичественных данных о составе объекта, но и строго количественных результатов, превосходящих по точности обычный химический анализ.

Использование спектрального метода, взамен прежних классических приемов химического анализа, явилось колоссальным скачком резко увеличившим количество и точность анализов природных соединений.

Быстро расширяется область применения квантометров, дающих возможность одновременно определять наличие 28 элементов в горной породе, а при смене вспомогательных устройств - до

60 элементов.

В самое последнее время стал возможным рентгенохимический анализ микрообъемов вещества (электронное зондирование).

Широкие перспективы открыла перед исследователями электронная микроскопия (ЭМ). Лучшие современные приборы просвечивающего типа имеют разрешение 2-3А°, обеспечивают увеличение до 500000 раз, снабжены рядом приспособлений, дающих возможность получать одновременно морфологические, структурные и химические характеристики для микрочастиц минералов размером менее I микрона.

Посредством рентгеноструктурного анализа оказалось возможным определять абсолютные расстояния между атомами и углы между линиями химических связей, что необходимо для изучения пространственного расположения атомов в молекулах и радикалах, образующих кристалл какого-либо минерала.

В самые последние годы в серии наук о природном веществе стело оформляться новое направление - физика минералов, перед которой стоит задача исследования электронной структуры и электронных свойств минералов. В результате применения широкого комплекса новейших физических методов, исследователи получили возможность подойти к пониманию особенностей поведения атомов в кристаллах, состояния химической связи и благодаря этому к объяснению свойств минералов и их зависимости от структуры и состава.

Новейшие методы изучения химического состава и внутренней структуры горных пород и минералов с успехом начали применяться также и при анализе пород Луны, что дает исключительно ценный материал о строении и составе космических тел и для решения сложных космогонических проблем.

IУ. Внедрение математических методов в геологию и использование технических достижений для получения новых геологических данных. В последнее время все шире стал использоваться статистический метод, при помощи которого выявляются особенности изменения состава различных горных пород, закономерности образования рудных концентраций, взаимосвязи между литологией и тектоникой и т.п. При помощи электронновычислительных машин (ВМ) геологи подошли к решению сложных задач

подсчета запасов полезных ископаемых, построения палеогеографических карт, выявления тенденции изменений пористости и химического состава пласта на площади и т.п.

Разрабатывается методика математической оценки зональности рудных месторождений, количественного прогнозирования рудоносности горных пород и использования теории информации при поисках и прогнозе месторождений полезных ископаемых.

Важное научное значение имело создание аппаратуры, позволяющей в течение длительного срока поддерживать высокие температуры и давления, соответствующие всем геосферам, вплоть до ядра Земли. Это дало возможность в лабораторных условиях изучать фазовые переходы и химические процессы, происходящие на различных глубинах и, в частности, в низах земной коры и верхах мантии.

Быстро развиваются аэрофотографические методы, включая дистанционные геологические исследования: инфракрасные, радиотепловые, мультиспектральные, ультрафиолетовые, радарные, лазерные. Из них в наши дни шире других используется радарная съемка, дающая особенно хорошие результаты при изучении тектонического строения региона.

Выдающееся научное и техническое достижение нашего времени - создание искусственных спутников Земли и космических межпланетных кораблей - позволило получать фотоснимки и телевизионные передачи из космоса, которые поставляют богатейшую геологическую информацию. Получаемые сверхмелкомасштабные снимки, отображающие особенности строения крупных регионов позволяют в общих чертах расшифровывать историю развития каждой крупной геотектонической зоны, устанавливать возраст ее основания и наблюдать как бы просвечивающие глубинные структуры.

Создание новых типов буровых установок на кораблях, оборудованных средствами ориентировки и стабилизации их по спутникам позволило развернуть океаническое бурение, которое дало возможность получить геологические разрезы морского дна. Это привело к открытию фактов, заставивших по-новому подойти к решению проблем древности океанов, движения материков и природы срединных океанических хребтов.

У. Прогресс теоретической мысли в геологии. Обилие новейших данных, полученных геологами за последние 10-15 лет явилось стимулом для быстрого прогресса теоретической мысли в геологии.

Открытие явления радиоактивности послужило основанием для целой серии гипотез, авторы которых стремятся объяснить этим явлением наличие глубинного тепла и возникновение магматических процессов. Радиоактивность привлекается также и в качестве источника сил, вызывающих тектонические движения. Наряду с подобными достаточно обоснованными представлениями, исследователи стали высказывать смелые мысли о возможности преобразования одной породы в другую, вследствие радиоактивного распада, и о превращении одного элемента земной коры в другой в результате бомбардировки их ядер радиоактивными частицами.

Применение изотопного анализа, новейших аналитических методов и электронной микроскопии позволило установить возраст древнейших геологических образований в 4 млрд.лет, а первых бесспорных органических остатков в 3,6 млрд.лет. Эти и многие другие новые факты явились основанием для пересмотра ныне распространенных представлений о времени формирования биосферы. Поступает все большее количество фактов в подтверждение идеи, выдвинутой В.И.Вернадским еще в 1920-30 гг. об одновременном появлении жизни во всех зонах биосферы - в водоемах, на суше и в воздухе. Теперь имеются солидные основания, чтобы перейти от этой догадки к теории, обосновывающей, что жизнь на нашей планете сперва в простейшей, быть может молекулярной, форме существует уже свыше 3,5 млрд.лет, причем в континентальных условиях она появилась не в палеозое, а уже в архее.

Фактический материал, полученный в результате бурения на океаническом дне позволил установить чрезвычайно важные факты, укрепившие теоретические положения одних отраслей геологии и потребовавшие пересмотра других. Так появилась возможность подойти к составлению планетарных стратиграфических схем, которые будут способствовать сопоставлению синхронных образований различных фациально-климатических зон всех матери-

ков и океанов. Океаническое бурение дало материал для построения принципиально новых теоретических концепций. Все шире распространяются идеи о возникновении океанов в послепалеозойское время, о продолжающемся поныне расширении Атлантического океана и о пододвигании дна Тихого океана под Американский континент, о выжимании мантийного вещества через разломы, приуроченные к срединным океаническим хребтам и т.п.

В наши дни разрабатываются представления о химических и физических процессах, происходящих в самых различных зонах, изучаемых геологической наукой, причем усилилась тенденция к теснейшей увязке явлений, происходящих в земной коре, с процессами, развивающимися в мантии и ядре планеты.

Ученые стали высказывать гипотезы, исходящие из точки зрения, что в мантии и ядре Земли следует искать первопричины подавляющего большинства геологических процессов. В то же время высказываются мысли о связи явлений, происходящих на нашей планете с событиями, развивающимися в Космосе.

Заключение

Недавно открытые факты о строении молекул и атомов природных веществ точно также, как и сведения об особенностях глубоких недр Земли, о составе и некоторых физических свойствах ближайших планет явились прямым результатом фундаментальных достижений физики, химии и математики.

Новые открытия в самых различных областях геологии обеспечиваются применением тесного сочетания современных геофизических и геохимических методов с научными методами классической геологии. Накопление новых фактов стимулировало развитие научной мысли. Появились глубоко обоснованные теории происхождения различных горных пород, минералов, руд и каустобиолитов. Стала разрабатываться новая глобальная геотектоническая теория, исходящая из иных, чем прежде, позиций, шире стало привлекаться явление радиоактивности для решения ряда геологических проблем.

Есть все основания ожидать, что в скором времени появится возможность для разработки общей теории Земли, которая ох-

ватит историю развития и взаимодействия всех геосфер, а также покажет место нашей планеты в окружающем Космосе и направление, в котором происходит преобразование Земли и других небесных тел.

Все сказанное выше свидетельствует, что в геологической науке в наши дни происходит стремительный скачкообразный, подлинно революционный прогресс, который, фактически, лишь сравнительно недавно начался и несомненно будет в дальнейшем развиваться все убыстряющимися темпами.

Г.Ф.Трифонов

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ В ИЗУЧЕНИИ ЭВОЛЮЦИИ ОСАДОЧНОГО ПОРОДООБРАЗОВАНИЯ

Истоки представлений об эволюции осадочного породообразования уходят в далекое прошлое. Уже к середине XVШ в. появляются вполне отчетливые высказывания о развитии геологических процессов, в том числе и осадочного. Для понимания осадочного породообразования как развивающегося процесса было важно то, что геология с самого возникновения как самостоятельной науки являлась исторической наукой. Еще М.В.Ломоносов, основоположник отечественной геологии, указывал на изменение в ходе времени соотношения эндогенных и экзогенных факторов в развитии геологических процессов, предполагал изменение химического состава морских и океанических вод, то есть по существу - среды осадкообразования.

Идеи эволюции легли в основу первых, так называемых "хронологических классификаций" горных пород, то есть классификаций пород по их возрасту (А.Вернер, П.Паллас, Д.Геттон, Ж.Кювье). На становление идеи развития в геологии большое влияние оказали космогонические гипотезы XVП-XVШ вв., рассматривавшие Землю как естественно-историческое тело, а также установление к началу XIX в. большой продолжительности геологического времени.

Идеи о необратимых изменениях условий образования осадочных пород пользовались широким признанием вплоть до начала 30-х годов XIX в. В 30-50-ые годы XIX в. в связи с распространением униформистских идей Ч.Лайеля большинство исследователей отрицает наличие необратимых изменений осадочного породообразования. Ведущее значение получают представ-

ления о циклическом характере этого процесса, хотя ряд исследователей уже тогда (К.Ф.Рулье, Б.Котта и др.) указывали на ограниченность подобных представлений.

Качественно новый этап в подходе к проблеме эволюции осадочного породообразования наступает во второй половине XIX в., когда идеи эволюции начинают широко применяться к изучению осадочных пород. Этому способствовали теория контракции, получившая к этому времени широкое признание, эволюционная теория Дарвина, а также развитие таких отраслей геологии - как палеогеография и историческая геология. Но идеи эволюции пробивали себе дорогу в упорной борьбе. Середина XIX в. характеризуется острой борьбой мнений по вопросу о характере развития осадочного породообразования. Намечаются по крайней мере две четко выраженных точки зрения по этому вопросу. Одна из них была представлена сторонниками эволюционизма, которые подчеркивали качественные изменения осадочного процесса, его необратимость. Эта группа исследователей (С.Куторга, Л.Агассис, Г.Креднер, Д.Дэна и др.) ведущее значение в развитии осадочного процесса придавала остыванию или контракции Земли. Ими, исходя из теории контракции, был сделан вывод о том, что осадочный процесс появился лишь на определенной стадии развития земной коры и, появившись, непрерывно эволюционировал. Было показано, что в ходе времени изменяется исходное вещество осадочных пород (в частности, изменяется соотношение магматического и осадочного материала); было показано, что увеличивается количество обломочных пород, изменяется среда осадкообразования (а именно, химический состав атмосферы и гидросферы, а также климат).

Вторая группа исследователей (Ф.Мор, Д.Пэдж и др.), признавая эволюционное учение Дарвина, отрицала необратимый характер развития геологических процессов. Развитие осадочного породообразования рассматривалось ими как вечный круговорот, бесконечное повторение одних и тех же явлений.

Вплоть до конца XIX века рассуждения об эволюции осадочного породообразования носили общий характер, без конкретного анализа (за редкими исключениями) истории отдельных пород. Одним из первых эволюцию осадочного породообразования

на примере карбонатонакопления в истории Земли показал немецкий геолог Г.Креднер (1875). В частности, он отмечает смену химогенного карбонатонакопления органогенным, что, по его мнению, обусловлено уменьшением содержания углекислого газа в атмосфере в ходе геологического времени.

Во второй половине XIX века была установлена также такая особенность эволюции карбонатонакопления, как уменьшение вверх по разрезу доломитов. Но большинство исследователей (К.Бишоф, Н.А.Головкинский, П.А.Земятченский, С.Н.Никитин и др.) объяснение этого явления искало не в изменении условий образования осадочных пород, а в гидрохимическом преобразовании известняков под воздействием грунтовых вод, характер которого, по их мнению, не менялся в течение времени. Считалось, что чем древнее известняки, тем они больше доломитизированы.

С 90-х годов XIX в. значительно расширяется изучение осадочных пород, чему немало способствовали открытия и достижения как в геологии, так и в смежных науках. Выделяется ряд направлений в изучении осадочных пород, которые так или иначе рассматривают вопросы эволюции осадочного породообразования. Это - сравнительно-литологическое (И.Вальтер, Л.Кайе, А.Д.Архангельский и др.), геохимическое (А.Е.Ферсман,Ч.Ван-Хайз, Ч.Лейс) и биохимическое (В.И.Вернадский, Я.В.Самойлов) направления. Для познания осадочного породообразования вообще и эволюции его во времени в частности большое значение сыграло начало изучения современных океанических и морских осадков. Их изучение явилось основой для становления как сравнительно-литологического метода, так и оформления как науки самой литологии.

Важно отметить, что конец XIX - начало XX веков характеризуется началом изучения эволюции осадочного породообразования уже на примере отдельных пород. Это - работы немецкого геолога И.Вальтера по изучению эволюции органогенных пород, американских геологов Р.Дэли и Е.Штейдтмана, а также отечественных геологов Н.Н.Яковлева, М.Э.Ноинского, которые показали отчетливую эволюцию карбонатонакопления и считали, что она является следствием изменения химизма воды и эволю-

ции органического мира.

Необходимо также отметить работы по изучению эволюции железорудного процесса на примере железистых кварцитов (П.П. Пятницкий, В.А.Обручев, Ч.Ван-Хайз, Ч.Лейс и др.). В первые три десятилетия XX в. значительные успехи были достигнуты в изучении эволюции угленакопления (Г.Потонье, А.Дюпарк, М.А. Усов, Ю.А.Жемчужников). Наиболее крупное обобщение в этой области было сделано советским ученым П.И.Степановым (1937),который, обобщив данные по стратиграфическому и палеогеографическому размещению мировых запасов ископаемых углей, установил неравномерность процесса угленакопления в ходе геологического времени и показал общую эволюцию процесса угленакопления, что, по его мнению, заключается в увеличении интенсивности этого процесса в ходе времени.

Важным переломным моментом в развитии рассматриваемой проблемы является середина 30-х годов нашего столетия. С этого времени продолжается дальнейшее изучение эволюции осадочного породообразования на примере отдельных пород, особенно в рамках сравнительно-литологического направления, развиваемого Н.М.Страховым. Страхов показал эволюцию условий образования как железных руд, карбонатов, так и всего класса химико-биогенных пород, а также общей схемы аутигенного осадкообразования в морских водоемах. Но наиболее характерной особенностью этого периода является начало рассмотрения эволюции осадочного породообразования в целом, что значительно отличается от уже упомянутого общего подхода к этой проблеме в середине XIX века. Здесь имеется в виду работа Л.В.Пустовалова (1940), в которой впервые такая эволюция рассмотрена с точки зрения осадочной дифференциации и периодичности осадочного процесса. При этом Пустовалов считал, что эта эволюция обусловлена, главным образом, периодичностью тектогенеза. Вообще нужно отметить, что для конца 30- и 40- х годов одной из характернейших особенностей развития литологии является сильное влияние на основные ее положения тектонических идей, в частности, представлений о периодичности тектогенеза. Считалось, что важнейшей особенностью осадочного процесса является его цикличность (периодичность). В некоторых работах этого периода

недооценивалось значение изучения направленности осадочного процесса. Но, тем не менее, изучение цикличности имело весьма существенное значение для выявления конкретных черт эволюции осадочного процесса, потому что в силу медленности развития неорганических процессов качественные изменения легче всего обнаружить, сопоставляя разновозрастные циклы.

Начиная со второй половины 50-х годов, литология вступила в новый этап своего развития, во многом обусловленный переживаемой современной геологией научно-технической революцией.

Характерной особенностью современного этапа развития литологии является резкое расширение работ по современному океаническому и морскому осадконакоплению, начало изучения литологии докембрийских метаморфических толщ, а также стремление привлечь для объяснения многих особенностей осадочного процесса внешние (астрономические) факторы.

Если в 30-40-ые годы ведущим фактором эволюции осадочного породообразования рассматривался только тектонический (внутренний) фактор, то в последующем, особенно в 60-х годах, осадочное породообразование рассматривается как процесс, обусловленный единством внутренних и внешних факторов. Это наиболее отчетливо выразилось в теории типов литогенеза Н.М.Страхова, внесшего весьма существенный вклад и в изучение эволюции осадочного породообразования. Он не только выделил впервые типы литогенеза (гумидный, аридный, ледовый и вулканогенно-осадочный), но и показал их эволюцию в ходе геологического времени.

Особенностью современной литологии является значительное увеличение количества работ, посвященных изучению эволюции осадочного породообразования. В круг исследования вовлекаются все новые породы. Так, в последние годы установлены необратимая эволюция фосфато и соленакопления (Н.А.Красильникова, 1970; М.А.Жарков, 1971; Ф.Лотце, 1968 и др.).

В настоящее время большинство исследователей считает, что осадочное породообразование в истории Земли - это необратимо развивающийся, медленно эволюционирующий процесс, на фоне которого в то же время отмечается периодическое повторение

определенных его черт и явлений.

На основе вышеизложенного, в историческом развитии знаний об эволюции осадочного породообразования можно выделить шесть этапов: первый - до 30-х годов XIX века; второй - 30-50-е годы XIX века; третий - 60-е - начало 90-х годов XIX века; четвертый - 90-е годы XIX века - середина 30-х годов XX века; пятый - середина 30-х - середина 50-х годов XX века; шестой (современный) - середина 50-х - начало 70-х годов XX века.

Представляется, что дальнейшее развитие знаний об эволюции осадочного породообразования в значительной мере будет обусловлено привлечением данных по современному осадконакоплению, по литологии докембрийских метаморфических толщ, привлечением данных физико-химии и геохимии, а также выявления внешних (астрономических) факторов в осадочном процессе. Большое значение будут иметь работы по выявлению связи эволюции осадочного породообразования с энергетикой геологических процессов, ибо эта эволюция определяется в значительной степени изменяющимся вещественно-энергетическим состоянием Земли.

Г.С.Абраамян

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ П.А.ЧИХАЧЕВА В АРМЕНИИ

В истории изучения Малой Азии и Армянского нагорья особое место занимают многолетние исследования русского путешественника, географа, геолога и востоковеда Петра Александровича Чихачева.

Широко известны имена Абиха, Линча, Осфальда, а Чихачева знают лишь в узком кругу специалистов. И это потому, что по воле судьбы почти всю сознательную жизнь он прожил вдали от родины - во Франции. Большинство его трудов было издано за границей.

Никто из географов XIX века так подробно и продолжительно не исследовал этот край (в течение 20 лет), как П.А.Чихачев. Многие территории М.Азии и Армянского нагорья представляли до него настоящее terra incognita . Исследования его глубоко и всесторонне охватывают природный комплекс, социально-экономические вопросы. Исследования П.А.Чихачева тесно и непосредственно связаны с историей армянского народа второй половины XIX века.

Петр Александрович Чихачев родился в 1808 году, в семье военного. Окончил дипломатическую школу, где изучил и в совершенстве овладел французским, английским, немецким, греческим, итальянским языками (в общей сложности 11-ю яз.). Работал в Министерстве иностранных дел Российской империи на разных должностях. В 1834-1836[1] гг. занимал пост секретаря русской миссии

---

1 В сводных работах по истории географии ошиоочно указаны 1842-1844 (см.Дж.Бейкер. История географических открытий и исследований. М., 1950, стр.295; Т.Х.Акопян, История географии, ч.Ш, Ереван, 1957, стр.14 (на арм.яз.).

в Константинополе. В эти годы, по долгу службы, он посетил многие страны Ближнего и Среднего Востока.

Но его всегда привлекало поприще ученого, путешественника, и в 1837 г. Чихачев возвращается в Россию, слушает университетские курсы по естественным наукам.

Уже в 1839-1841 гг. он проводит геологические исследования в Италии и составляет первую геологическую карту Апеннинского полуострова. В 1842 г. - Чихачев уже на Алтае, где ему принадлежит честь открытия и подробного изучения Кузнецкого угольного бассейна.

Полевые исследования, экспедиции были страстью П.А.Чихачева, и он проводит их до 70-летнего возраста (Северная Африка, 1877-1879 гг.). Свою последнюю работу по проблемам нефти он написал в 80-летнем возрасте.

Перу П.А.Чихачева принадлежат 117 работ, посвященных не только физико-географическим, но и различным социально-экономическим и политическим вопросам. Современники высоко оценивали научные изыскания П.А.Чихачева, особенно исследования по Малой Азии и Армянскому нагорью, принесшие ему наибольшую известность.

С 1848 по 1863 гг. П.А.Чихачев совершил восемь научных экспедиций по Малой Азии и Армянскому нагорью. Результаты этих исследований периодически издавались (около 100 работ). Венцом его многолетних трудов явилось восьмитомное сочинение " Asie Mineure ", изданное в Париже в 1853-1869 гг.

Все работы П.А.Чихачева написаны на основании личных наблюдений, и если он прибегает к другим источникам, главным образом античным, то лишь для того, чтобы проследить изменения природы в течение веков, в том числе и в результате деятельности человека. Сравнивая М.Азию наших дней с М.Азией далекой древности, он приходит к выводу, "что под влиянием османского владычества произошло постепенное угасание одного зажженного очага жизни и силы"[I].

П.А.Чихачев неоднократно пересекал Малоазийский полуостров и отдельные районы Армянского нагорья, - высокие горные

I P.Tchihatcheff. Asie Mineure,description physique, Paris, 1853. p. IX

массивы и равнины. При этом он изоегал проторенных путей, выбирая такие маршруты, где еще не ступала нога исследователя. Он впервые совершил восхождение на высокие вершины Малой Азии и Армянского нагорья - Эрджиаз-Даг (в Кападокии - 3770 м) и Бюракн (Бингель - даг - 3189 м), дал их подробное описание и характеристику, которые являются самыми точными из существующих.

Велики заслуги П.А.Чихачева в изучении растительности исследуемых территорий; он составил первую сводку растительного покрова Малой Азии, а также первую характеристику и карту вертикальных растительных поясов Малой Азии и Армянского нагорья[I].

В рамках одного доклада невозможно проанализировать все разносторонние исследования П.А.Чихачева, мы отметим лишь те из них, которые касались Армянского нагорья.

Полевые исследования П.А.Чихачева включают только небольшой отрезок Армянского нагорья. Во время седьмого путешествия, с мая по сентябрь 1858 г., он отправился в экспедицию из г.Самсуна и охватил исследованиями северную часть нагорья - высокую Армению, граничащую на севере с Понтийским хребтом (до побережья), на юге - Бюракн, на западе - г.Шебин-Карагисар, а на востоке - Эрзрум. На этой площади, в течение 122 дней он прошел свыше 1100 км.

Во время путешествия П.А.Чихачев трижды пересек Понтийский хребет с севера на юг: по линии Самсун - Эшиль - Ирмак до слияния с рекой Келькит, по долине последней до Шебин-Карагисара и оттуда (с севера на юг) по р.Аксу до города Гересун. Затем он прибыл в г.Гюмушане и, пересекая Понт почти по прямой линии, спустился до долины Евфрата - в Ерзнка (Ерзинджан). Двигаясь по долине Евфрата, П.А.Чихачев достиг Эрзрума, затем пересек хр.Палентекян и южнее - хр.Шакшан, поднялся на вершину Бюракн, затем южнее этой горы, не доходя до р.Арацани (Мурад)

I P.Tchihatcheff, Asie Mineure, Botanique, Paris, 1860; Etudes sur la végétation des hautes montague de l'Asie Mineure et de l'Arménie. Comptes Rendu Ac. Sci., Paris, 45, 1857, p. 535-539: 644-646.

свернул на северо-запад и замкнул круг у Ерзнка.

Необходимо отметить, что до П.А.Чихачева эти территории никем не исследовались.

Любопытно, что П.А.Чихачев еще сто лет назад со всей определенностью выделяет Армянское нагорье как самостоятельную природную область и дает краткую, но довольно точную, красочную характеристику: "По мере продвижения по долине Евфрата перед вами все яснее обозначается (как в физическом, так и духовном отношении) тип большого Армянского плоскогорья, сыгравшего важную роль в далекую эпоху истории человечества. Внешний облик страны характеризуется не только громадными высокогорными обезлесенными пространствами, выжженными летом от сильного зноя и скованными зимой жестокой стужей. Он проявляется также во внешнем облике, костюмах и нравах жителей, населяющих горы и составляющих резко выраженный контраст по сравнению с населением западных районов Азии, с точки зрения перехода к персидскому типу. Впрочем райя (христьяне - подданные Османской империи) также причастны к этим изменениям, ибо армянское население говорит здесь на своем языке (превосходно владея турецким), тогда как в более западных областях Азии армянский язык полностью вытеснен турецким"[I].

"Письма о Турции" были написаны для французской газеты " Nord ", по просьбе ее редактора. Письма печатались с I0 мая по 9 декабря I858 г. в период седьмой экспедиции П.А.Чихачева. В I859 г. эти письма были переизданы отдельной книгой, одновременно в Брюсселе и Париже.

Весьма высокую оценку этой книге дали современники автора в русской и иностранной печати. Эта книга была переведена на русский язык только I00 лет спустя, в I960 г.

Трудно переоценить значение этой работы для истории армянского народа. В книге I5 писем - это серьезные научные наблюдения путешественника и ученого; хотя автор скромно именует их заметками туриста.

Первые пять писем посвящены описанию маршрутов и путешествий по Армянскому нагорью. В шестом письме приводится текст

I П.А.Чихачев. Письма о Турции. М., 1960, стр.27.

"небольшой курдской баллады" ("Приключения Сиякмеда и Шемси"). Остальные девять писем представляют собой социально-экономические очерки турецкой империи (финансы, торговля, состояние промышленности и сельского хозяйства, путей сообщения, "танзимат" и пр.).

В письмах описываются быт и нравы, а также тяжелые условия существования армянского населения в Турции, бесправие и эксплуатация их, набеги курдских племен при попустительстве турецких властей. Чихачев пишет: "Мне часто приходилось наблюдать странное зрелище, когда значительная часть населения была поставлена вне закона в пользу другой, облеченной правом сильного"[1]. И далее показывает, как практически осуществлялись реформы, известные под названием "танзимат". Читая "Письма" можно убедиться, что армянское население, 100 лет назад подвергалось неслыханному гнету и эксплуатации, несмотря на то, что подчинялось этому безропотно, вызывая тем самым недоумение честного ученого.

"Письма о Турции" - неоценимый документ не только для истории армянского народа, но и для изучения истории Турции XIX века, а его автор, по словам академика П.М.Жуковского "принадлежит к тем гигантам, которые навсегда останутся в истории науки"[2].

---

1 Там же, стр.35.

2 П.А.Жуковский. Земледельческая Турция. М., 1936, стр.14.

А.А.Асланян

ПЕРВЫЙ АРМЯНСКИЙ ИСТОЧНИК ПО МЕТЕОРОЛОГИИ

В одной из армянских рукописей, датированной 981 годом, в конце XIX века был обнаружен небольшой текст с метеорологическим содержанием, без заглавия и без упоминания автора. Филолог Галуст Тер-Мкртчян, впервые опубликовавший эту работу, дал ей название "Об облаках и знамениях" и высказал предположение, что она принадлежит перу Анании Ширакаци.[1] Обосновывается это мнение тем, что в своем известном трактате "О небесах" Ширакаци вскользь упоминает о написанном им ранее очерке, которым, по-видимому, и является текст "Об облаках и знамениях". Через полвека этот вывод был подтвержден А.Г.Абрамяном.[2]

В "Облаках и знамениях" рассматриваются вопросы, касающиеся предсказываний погоды.

Подобно многим наукам метеорология своими корнями уходит вглубь античной истории. Греки занимались ею еще до Аристотеля (IУ в. до н.э.), но впервые специальная работа в этой области была написана Аристотелем (" Meteorologica "). Другим автором, труд которого дошел до наших дней, является Теофраст (IУ-Ш в. до н.э.) - современник и последователь Аристотеля. Известна также дидактическая поэма Арата (Ш в.), посвященная признакам, по которым предсказывают погоду.

Вопросы метеорологии затрагиваются также в произведениях

I Галуст Тер-Мкртчян. Анания Ширакаци. см.журнал "Арарат" за февраль м-ц 1896 г. (на арм.яз.)

2 А.Г.Абрамян. Библиография Анании Ширакаци. Ереван, 1944 (на арм.яз., резюме на русск. и английск. яз.)

Фалеса, Пиндара, Софокла, Вергилия, Цицерона, Плиния Старшего, Плутарха и других.

Великий армянский ученый-математик, астроном и географ Анания Ширакаци жил в УП в. н.э. Высшее образование он получил в Трапезунде, у греческого ученого-математика Гюхикоса, имевшего очень богатую библиотеку античной литературы. Изучение произведений вышеуказанных авторов дало Ширакаци познания об основах метеорологии и возбудило интерес к занятиям и в этой области.

Завершив учебу и вернувшись в Армению, Ширакаци имел возможность наряду с педагогической и просветительской деятельностью заниматься также наблюдениями погоды и собирать материалы о народных приметах для ее предсказывания. Произведение "Об облаках и знамениях" в значительной мере является плодом исследований в указанный период.

Эта работа Ширакаци является вполне научным произведением, свободным от суеверных и лженаучных астрологических ухищрений, широко проникавших в литературу того времени. Автор старается раскрыть естественную сущность прогностических примет погоды и дать научное объяснение явлений. Он дает толкование свыше 80-ти примет и признаков, предвещающих погоду на короткие сроки-от одних до двух-трех суток. В одной из своих работ Ширакаци подчеркивает практическое значение метеорологии и предсказывания погоды для мореходства, путешествий и сельского хозяйства.

В "Знамениях" наиболее подробно описаны признаки выпадения дождя, возникновения ветров, движения облаков. Все эти процессы рассмотрены в плане общих изменений в атмосфере. В работе мы не встречаем примет, связанных с конкретными географическими объектами Армении (гора, озеро, равнина), хотя в некоторых случаях можно догадаться, где именно мог встретиться автор с описываемым явлением.

Классифицируя истолкованные в "Знамениях" признаки, мы выделяем следующие их типы, исходя из их генезиса и характера: признаки, связанные а) с небесными светилами, б) с цветом неба и оптическими явлениями в атмосфере, в) с ветрами, г) с поведением животных, птиц, насекомых, д) с домашними предметами, е) с внешними формами рельефа местности.

Признаки, связанные с небесными светилами, Ширакаци считает наиболее важными: главными среди них являются вид Солнца и Луны, - их цвет, яркость, видимость, а также мерцание звезд, Млечного пути и т.д. В работе "О небесах" автор пишет: "Очень полезны людям знамения, которые связаны со светилами... по которым мы множество раз узнавали о замутненности воздуха и о сильных морозах". Наибольшее число составляют "солнечные" признаки, основанные на наблюдениях окраски светила в момент его восхода и заката, степени окружения или закрытости облаками или туманом. Признаками ухудшения погоды автор считает заволакивание Солнца маревом, пеструю окраску неба при восходе, четкость краев солнца, "разорванность" лучей при чистоте диска, тусклый цвет восходящего Солнца, "кровавую" окраску его лучей, облачность при восходе и, особенно - наличие густых темных туч. Плохую погоду следует ожидать также после жаркого дня, когда Солнце "поливает огнем" и когда вечером, при ясном небе его лучи "трепещут".

Признаками безоблачной, тихой, "хорошей" погоды, по автору, являются чистота солнечного диска и окружающей части неба, необыкновенная величина Солнца при восходе и постепенное уменьшение по мере поднятия к зениту, безоблачный закат или появление вечером рыжеватых (зимою - желтых) облаков и т.д.

Дается также целый ряд "лунных" признаков. Известно, что "предсказывания" погоды по фазам Луны имеют многовековую традицию. Так, с новолунием связывали дождливую погоду, с четвертью Луны - преобладание ясных дней, полная Луна "предзнаменовала" безветрие и т.д. В настоящее время наукой доказано, что Луна не оказывает воздействия на изменение погоды, поскольку она сама свое освещение получает от Солнца и теплового эффекта не имеет; а вызываемые ее притяжением приливы и отливы не обладают достаточной энергией для волнения воздушной оболочки Земли. На самом деле - погодные изменения не происходят с такой правильной последовательностью, какая свойственна приливным движениям вод океанов и морей.

Очевидно, Анания Ширакаци также отдавал себе отчет в том, что предсказывания погоды по фазам Луны не оправдываются. Поэтому у него предвестниками изменения погоды служат не фазы Луны, а вид, цвет, яркость свечения земного спутника, - приз-

наки, которые зависят от состояния атмосферы, наличия в ней водяных паров, пыли, облачности. В зависимости от их обилия или недостатка в воздухе, мы видим Луну то тусклой или рыжеватой, то пурпурной или окруженной бледным полем, с разной конфигурацией серпа и формой рогов. Говоря о том, что временами рога молодой Луны кажутся притупленными, Ширакаци объясняет это состоянием атмосферы: "Это замутненный воздух придает (рогам Луны) такую форму". Отсюда и вытекает значение данного признака, влекущего за собою "волнение воздуха и облаков". Из "лунных" признаков, согласно автору, плохую погоду предвещают: рыжеватый оттенок серпа, притупление его концов. В противоположность им, знамениями хорошей погоды считаются: вытянутость рогов трехдневной Луны кверху, чистота цвета, а при полнолунии - постепенное исчезновение марева, вплоть до совершенной ясности диска, что свидетельствует, по Ширакаци,"о накоплении редкого и легкоплавкого воздуха".

Автор большое внимание уделяет наблюдениям над облаками, считая, что это увеличивает точность прогноза. Он знает, что облака состоят из водяных паров или мельчайших капелек и чреваты дождями. Поэтому он учитывает цвет, густоту и "сочность", - то есть степень влагосодержания облаков, различая их по внешнему виду и окраске, подразделяя на "редкие или тонкие", "умеренные", "густые", "патиховн" (պատիղովն вид густых туч, А.А.), "темные", "рыжеватые", "багряные", "рунообразные" и т.д.

Виды облаков в различные моменты дня и в определенных условиях предвещают особую погоду. Они могут предвещать дождь или град, или и то, и другое вместе, а иной раз вообще ничего.

Следовательно, предсказывание погоды лишь по внешнему виду облаков оправдывается не всегда; необходимо наблюдать, как они изменяются, скопляются и, даже, как рассеиваются, ибо эти моменты отражают состояние атмосферы и количество влаги в воздухе. У Ширакаци, очевидно, подход был примерно такой, в чем нас убеждает анализ предложенных им признаков. Так, если Луна окружена туманом, то, согласно Ширакаци, это значит, что она видна через "легкоплавкий" воздух и погода должна проясниться. Если туман, рассеиваясь, появляется вновь, то значит воздух "густой", пропитан влагой и следует ожидать развитие облач-

ности, ибо "повторение тумана произошло вследствие густоты соков воздуха".

Признаками очень плохой погоды автор считает "густые" облака - т.н."патиховн". Когда эти последние в небесах приближаются к Солнцу, то ожидается "зимняя погода". Это, по-видимому, заморозки в течение весенних месяцев и осенью. Одновременно, как указывает автор, редкая облачность также может служить признаком ухудшения погоды: об этом в настоящее время говорится в синоптической метеорологии, считающей высокие и редкие перисто-слоистые облака предвестниками циклонов. Очень важно также замечание Ширакаци о значении движения облаков с западной стороны горизонта, что и сейчас считается довольно верным прогностическим признаком.

В "Знамениях" целый ряд признаков касается окраски неба: автор считает, что красная окраска вечернего неба предвещает ясную погоду на следующий день. Красная окраска в утренние часы, наоборот, предвещает облачность и выпадение дождя. Автор правильно оценивает также значение оптических явлений на небесном своде: если вокруг солнца наблюдаются "пояса", то значит в эфире (т.е. в высоких слоях атмосферы) образуются облака; если при Солнце наблюдаются другие солнца, значит наступит ветренная погода.

У Аристотеля, Теофраста и других античных авторов Ширакаци заимствует учение о связи погоды с видами ветров. Это учение в наши дни является одной из основ синоптической метеорологии. В "Знамениях" автор показывает влияние ветров "Зепюрос", "Любеаци", "Эврос" и т.д.

Большое место в "Знамениях" занимает изучение признаков, касающихся поведения животных, птиц, насекомых перед изменениями погоды. Автор говорит: "Когда аист с пронзительными криками убегает от моря, то это означает (что будет) волнение облаков. Он (аист) убегает, предчувствуя морской шторм". И далее: "Когда чайки, собираясь вместе, издают тревожные крики - быть дождю, когда кричат вороны на лету - будет дождь, град и гроза". Как показали новейшие исследования (В.В.Шулейкина), при шторме в море в воздухе возникают инфразвуковые колебания, которые до побережий доходят раньше волн и ветра. Эти колебания, недоступные человеческому слуху, воспринимаются животными.

Многие животные и насекомые способны предчувствовать изменения атмосферного давления, электричества и т.д. Предчувствуя шторм и грозу, морские животные погружаются глубже в воду, сухопутные - убегают с берега.

Таким образом, в первом метеорологическом источнике на армянском языке собран и научно истолкован целый ряд признаков предсказывания погоды. Эти признаки взяты из многовекового опыта разных народов.

x

x x

Еще первый исследователь "Знамений" Гиракаци - Галуст Тер-Мкртчян утверждал, что это переводный труд, хотя оригинал, с которого сделан перевод, не указан. Очевидно, такого оригинала и не было, так как во времена Гиракаци в Европе не проводились метеорологические исследования; труды же античных авторов, написанные за десять, а то и более веков до Гиракаци могли служить для него лишь источниками.

Гиракаци наблюдал светила и считал, что они хотя и созданы богом, но могут научить людей предсказывать погоду. "Для этой цели, - говорит Гиракаци, - необходимо изучать явления природы", исходить из "прекрасного опыта", а не "цепляться за чужие источники" (иноземного происхождения).

Из источников, использованных для составления "Знамений" с наибольшей достоверностью можно указать лишь на "Метеорологию" Аристотеля и, особенно, на "Исследование растений" Теофраста, где имеется специальный раздел "Касающийся знамений погоды".[I]

К знамениям, истолкованным Теофрастом, Гиракаци проявляет большую осторожность; некоторые из них он просто игнорирует. Во-первых, он отбрасывает те приметы, которые имеют чисто "греческий" характер, связаны с определенными географическими областями Греции, например, когда речь идет об острове Эвбея, Эгине, Зевсе Гелиакосе, Гимметусе, горе Пелион и др. Далее, Гиракаци исключает также явно бессмысленные суждения, относя-

I Theophrastus - Enquiry into plants. vol. II, Concerning weather signs. London, MCMXLIX.

щиеся к небесным светилам, животным и т.д. Сочинение Ширакаци коренным образом отличается от трудов его далеких предшественников.

Отличаются, прежде всего, научные предпосылки Ширакаци. Так, Теофраст изменения погоды связывает лишь с годовыми изменениями положения Земли относительно Солнца, с моментами равноденствия и солнцестояния. "От момента захода созвездия Плеяды до его восхода, - говорит Теофраст, - длится полгода, отсюда следует, каким будет состояние атмосферы при заходе Плеяды, таким оно и будет до момента зимнего равноденствия, а если и бывают изменения, то лишь после солнцестояния". Итак - непрерывно. Каждый месяц, по Теофрасту, в свою очередь подразделяется на части. Наблюдения следует начинать с новолуния: "Изменения чаще всего происходят на четвертый день, а если нет - то на восьмой день, если и это не случается, - то при полнолунии".[I] Дневное время Теофраст подразделяет на восход, среднеутренник, полдень, средневечерник и заход. Изменения погоды, согласно Теофрасту, приурочены именно к этим промежуткам времени. Таким образом, не только сезоны года, но и погоду в течение месяца или даже дня, Теофраст считает следствием влияния светил: Солнца, разных созвездий Зодиака и, главным образом - Луны. В противоположность ему Ширакаци отказывается от идеи зависимости метеорологических условий от движения и фаз небесных светил. В качестве основного критерия он берет состояние атмосферы, чем и обусловливаются вид, окраска, яркость светил. Ширакаци советует изучать именно эти признаки, а не следовать за астрономами.

Ширакаци исходит из верного предположения, что наука способна предсказывать закономерности природных процессов. Он пишет: "И что проистекает по ходу естественному, можем мы постичь, как обучены наукой и многочисленными опытами, не только для погод четырех времен... по вращению года, для каждого обращения (отдельно), не только для года и месяца, но также для дней недели, о чем оповещается (знамениями) денно, и я для вас написал доступно, а не адским стилем, как внешние (авторы)". Отсюда мы узнаем, что во-первых, приметы предсказывания

I Там же

погоды или часть их автор истолковывает лично, многочисленными наблюдениями и опытами, и второе, что о них он писал сам (а не просто переводил), стараясь быть доступным для читателей, которым непонятен "адский стиль" внешних, то есть иноземных ученых. Несомненно, им были использованы также более древние источники. Не напрасно Григор Магистрос, видный армянский ученый и философ XШ века говорит о Ширакаци, что он собирал "как старательная пчела в свой улей (материалы) из содержательных книг халдеев, греков и других народов". Несомненно также, что помимо литературных источников, Ширакаци использовал также народные приметы предсказывания, известные в Армении, которые являлись результатом многовековой хозяйственной деятельности и наблюдений и постоянно проверялись в практике.

Главной же заслугой Ширакаци является научный подход к явлениям природы, решительный отказ от астрологических суеверных "гаданий" о погоде, а также критическое отношение к астрономическому толкованию чередования погоды. Его труд "Об облаках и знамениях" является первой попыткой толкования погодных явлений физическими процессами, происходящими в атмосфере, Это, насколько нам известно, первый и единственный источник по метеорологии в период армянского и европейского раннего средневековья.

Г.С.Диброва

РОЛЬ ВОЕННО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ОБОЗРЕНИЙ КАВКАЗА В ПОЗНАНИИ ПРИРОДЫ КРАЯ В XIX СТОЛЕТИИ

Политическая обстановка в России в первой половине XIX в. вызвала необходимость военно-статистических обозрений губерний и областей Российской империи. Цель обозрений - дать командованию войсками необходимые разносторонние сведения о территории. Осуществлены они были в 30-60 годах XIXв. офицерами Генерального штаба и представляли большой интерес для географического изучения страны в этот период (Андреев, 1962). Все труды офицеров Генерального штаба в зависимости от времени, цели и полноты описания составляют четыре серии.

Военно-географические описания на Кавказе были начаты раньше 30-х годов. В ЦГВИА имеется рукопись - "Военно-топографическое и статистическое описание Кавказской губернии и соседствующих ей горских областей, сочиненное свиты его Императорского Величества по квартирмейстерской части подполковником Буцковским", составленная в 1812 г.

Это описание - один из первых географических трудов начала XIX в., имеющих комплексный характер, о большой территории Северного Кавказа, природа которого, в силу исторически сложившихся условий, была еще мало изучена.

По данным первого обозрения площадь Кавказской губернии составляет 8,5 млн.десятин, причем указывается, что площадь определена по карте, т.к. межевания в губернии не проводились и точных сведений о площади нет. В работе даны границы губернии, описание каспийских берегов и заливов, рек и озер, климата, городов и уездов. Содержатся данные о казачьих войсках и горских

народах, об их занятиях.

В физико-географическом отношении наиболее полно характеризуется гидрографическая сеть. Описываются крупные речные системы с указанием длины, глубины и ширины рек в отдельных пунктах, характер их берегов. Длина рек, как и площадь губернии, вероятно, определена по карте и, как правило, занижена. При описании р.Маныча автор повторяет ошибочное положение, сохранившееся до 60-х годов прошлого столетия о существовании одного Маныча - притока р.Дона, берущего начало из озер в прикаспийских степях.

Ввиду отсутствия метеорологических наблюдений в губернии, описание климата дается в общих чертах с краткой медицинской оценкой климатических условий отдельных мест.

При описании уездов Кавказской губернии приводится краткая характеристика почв с оценкой их для развития отраслей сельского хозяйства.

Здесь же содержатся сведения, правда далеко не полные, о породах деревьев, произрастающих в лесах Кавказской губернии, об их качестве. Отмечается, что лес губернии "к строению мало годен, будучи кривой и в употреблении трещинам подвержен".

В 1842-1843 гг. при I Отделении Департамента Генерального штаба были составлены обозрения Кавказской и Каспийской областей, Черномории, Грузино-Имеретинской губернии, Абхазии и Мингрелии, вошедшие в серию называемую "Сведения об удобствах квартирного размещения всех родов войск в пределах Российской империи и квартирные карты губерний, областей, воеводств". Эти небольшие по объему работы служили как бы дополнением к специальным картам, составленным на каждую из описываемых территорий.

В них характеризуется рельеф областей и губерний в объеме необходимом для военных ведомств, приводятся таблицы распределения удобной и неудобной земли по округам, уездам и в целом.

Согласно обозрению Грузино-Имеретинской губернии горы губернии относятся к двум системам. Горы северной и восточной части-к системе Кавказских гор, горы южной части губернии - к системе гор Араратских, Ахалцихских и Алагезских.

В характеристике рельефа Кавказской области отмечается,

что горы области "составляют слабые отрасли гор Кавказского хребта". Западные склоны их оканчиваются обрывистыми утесами к Кубани, южные - прорезаны балками и оврагами. Есть в обозрении описание гор - лакколитов. Высота лакколитов занижена (Бештау - 1216 м, Машук - 512 м).

При описании поверхности Черномории подчеркивается холмистый характер Таманского полуострова, называются наиболее значительные грязевые вулканы.

В характеристике равнинной части Кавказа особо выделяются "значительные долины, способные к хлебопашеству и пастбищам". Большое внимание уделяется оврагам и балкам на склонах гор и возвышенностей.

Гидрография Кавказа представлена подробно, с оценкой рек в целях судоходства. Отсутствие судоходства на Кубани объясняется быстрой сменой глубин в реке и большими наносами. Терек - не судоходен "по причине скорого прилива и убыли воды".

В трудах офицеров Генерального штаба содержатся сведения и о лесах Кавказа. Например, в описании Кавказской области автор сообщает, что лесов в области мало, но раньше было больше. Леса сохранились на возвышенностях, по рекам Куме и Малке, по "крутизнам и ущельям некоторых из описанных гор". Есть небольшие лесные дачи, состоящие из густых кустарников и мелких лиственных деревьев по долинам небольших рек и балок.

Сведения о почвах, растительном и животном мире приводятся при описании хозяйственной деятельности народов Кавказа.

Более полными и последовательными являются обозрения, вошедшие в третью серию и составленные по специальной "Программе для военно-статистических обозрений Российской империи". Для Кавказа такие обозрения были составлены на Ставропольскую губернию в 1851 г.- капитаном Генерального штаба Забудским, на Эриванскую губернию в 1853 г. - капитаном Усларом и на Восточный берег Черного моря - полковником Карльгофом.

Географический материал, содержащийся в этих обозрениях весьма обширен. В них геоморфологическая характеристика территорий занимает уже особое место. Довольно подробно для того времени дается описание орографии Кавказских гор. Описание отдельных хребтов и межгорных котловин основано на имевшихся в те годы научных материалах экспедиций Российской Академии

наук и отдельных ученых. Приводится высота Эльбруса – 5486,4м и Казбека – 4876,8м. Как следует из сказанного, высота главных вершин Кавказа занижена, что объясняется отсутствием точных измерений, хотя измерения к тому времени неоднократно проводились.

При характеристике Западного Кавказа подробно описываются перевалы этой части хребта.

Горные хребты, окаймляющие Эриванскую губернию с севера, востока и частично с юга, по сообщению автора обозрения Эриванской губернии, составляют "системы совершенно отдельные от Большого Кавказа. Они служат продолжением весьма возвышенного пространства, находящегося в пределах Азиатской Турции". В описании "южного хребта" подробно говорится о Большом и Малом Арарате. В частности, автор пишет: "Нет сомнений в том, что Большой и Малый Арарат были некогда вулканами, но нет никаких данных, по которым можно было бы определить эпоху их последней деятельности".

Характеристика равнинной части Кавказа дается в связи с хозяйственным использованием этой территории. Например, равнина, занимающая северную часть Ставропольского уезда Ставропольской губернии, описывается как безводная и безлесная степь, неспособная к хлебопашеству. Остальное же пространство уезда – равнина хлебородная, "густой слой чернозема, перемешанный в хорошей пропорции с кремнеземной глиной, покрывает всю полосу и дает обильные урожаи и потому она населена более прочих мест". Прикаспийская равнина подразделяется на пять частей по различию почв и пригодности их для развития земледелия и скотоводства.

Из девяти равнин, выделяемых на Эриванском плато, отмечается ведущая роль в хозяйстве губернии Аракской равнины. "Аракская равнина весьма плодородна везде, где есть вода для орошения".

Гидрологический обзор Кавказа в работах третьей серии начинается с характеристики обеспеченности края водой. В них говорится о режиме горных и степных рек, о пресных и соленых озерах. Описание рек приводится по бассейнам. Интересы высказывания капитана Забудского относительно реки Маныча: "Он как-будто наперекор основным законам не имеет или лучше сказать имеет их

два (русла - Г.Д.), в обе стороны к устью и верховью, что всегда происходит во время разлива, когда сухое ложе Маныча наполняется водою". По-видимому Забудский посетил водораздел Западного и Восточного Манычей, наблюдал их истоки, но правильного объяснения увиденному дать не смог.

В разделе "Сельское хозяйство губернии" при характеристике земледелия приводится краткое описание почв, их плодородия. Так говорится, что в Эриванской губернии "за немногим исключением почва везде плодородна; в настоящее время край представляется еще в виде бесплодной пустыни более или менее часто усеянной цветущими оазисами обработанной земли".

При описании почв Ставропольской губернии отмечается их пестрота и по степени плодородия почв вся губерния подразделяется на шесть "полос". Такое деление губернии по плодородию почв - первая попытка почвенного районирования Северного Кавказа.

Отдельным разделом в работах третьей серии дается описание "естественных произведений" края, в которых рассказывается о полезных ископаемых, о богатстве края "по царству прозябаемому и животному".

В 1858 г. вышло из печати "Статистическое описание Кутаисского генерал-губернаторства" - работа, вошедшая в четвертую серию "Материалов для географии и статистики России". "Статистическое описание Кутаисского генерал-губернаторства" - это комплексное описание всей западной части Закавказья, имеющее научный характер. Обозрение составлено по материалам, собранным на месте в 1851 - 1852 гг. военными географами, а также на основе научной литературы того времени о Кавказе и архивных материалов.

Географическое описание Кутаисского генерал-губернаторства начинается с характеристки географического положения, границ и пространства описываемого района. Далее сведения о физических свойствах поверхности сообщают о геологическом строении и гидрографии края. Геологический очерк в работе - краткий, составлен в основном по материалам исследований Кавказа геологами Дюбуа-де-Монпере и Г.Абиха.

Наиболее полно характеризуется орография и гидрография края. Метеорологические наблюдения, проводившиеся к тому време-

ни в Кутаиси, Редут-Кале позволили дать автору обозрения описание климата Кутаисской губернии в сравнении с климатом Тифлисской губернии.

В разделе "Естественные произведения" при описании фауны и флоры отмечается, что "чрезвычайное разнообразие климата частей, составляющих Кутаисскую губернию, порождает разнообразие и в произведениях природы".

Все погубернские описания Кавказа, выполненные при Генеральном штабе в течение первой половины XIX столетия, несомненно составляют ценный, обобщающий географический материал. Они позволяют установить степень изученности природы и природных ресурсов отдельных крупных регионов Кавказа к 60-м годам XIX в. и в этом отношении вызывают большой интерес при исследовании истории географического изучения территории Кавказа.

Литература

I. Андреев Н.В. Географические труды офицеров генерального штаба "Материалы для географии и статистики России". Тр. Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии, вып.5I, М., I962.
2. Военнотопографическое и статистическое описание Кавказской губернии и соседствующих ей горских областей... Рукопись, ЦГВИА, фонд 4I4, ед.хр.300.
3. Сведения об удобствах квартирного размещения всех родов войск в пределах Российской империи и квартирные карты губерний, областей и воеводств. (Кавказская обл., I842, Черномория, I842, Каспийская обл., I842, Абхазия, I843, Мингрелия, I843).
4. Военно-статистические обозрения Российской империи, т.XУI, часть I (Ставропольская губерния, I853), часть 6 (Эриванская губ., I853), часть I0 (Восточный берег Черного моря, I853).
5. Статистическое описание губерний и областей Российской империи, т.XУI, часть 5, Кутаисское генерал-губернаторство. СПб, I858.

Н.Г.Комарова

ЗНАЧЕНИЕ ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ИЗУЧЕНИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ
(на примере Прикаспийского Закавказья)

Сколько-нибудь основательное изучение современных ландшафтов немыслимо без рассмотрения их в развитии, без учета динамики их развития. Поэтому привлечение различных материалов, в том числе историко-географических, помогающих раскрыть историю развития ландшафтов на протяжении исторического отрезка времени, представляет большой научный интерес.

Крупнейшие изменения в природе отражены в различных исторических материалах, среди которых особое место занимают картографические документы прошлого, т.к. на них запечатлены конкретные участки территории в определенный момент времени. Сравнение картографических документов разного периода позволяет изучать происшедшие за этот период изменения местности.

Занимаясь историей исследования Каспийского моря, нами был изучен, а в ряде случаев выявлен в архивах нашей страны ряд историко-картографических документов прошлого, в том числе рукописные отчеты, журналы экспедиций, личные дела их участников, карты, планы, чертежи и пр., и произведено сопоставление их с современными картами. В результате нам удалось проследить ряд особенностей изменения очертаний моря, прежде всего его береговой линии, устьевых участков рек, возникновения новых островов, исчезновения заливов, изменения ширины и глубины проливов и т.д.

Сопоставление этих данных позволило сделать ряд выводов о положении уровня Каспийского моря в историческом прошлом и

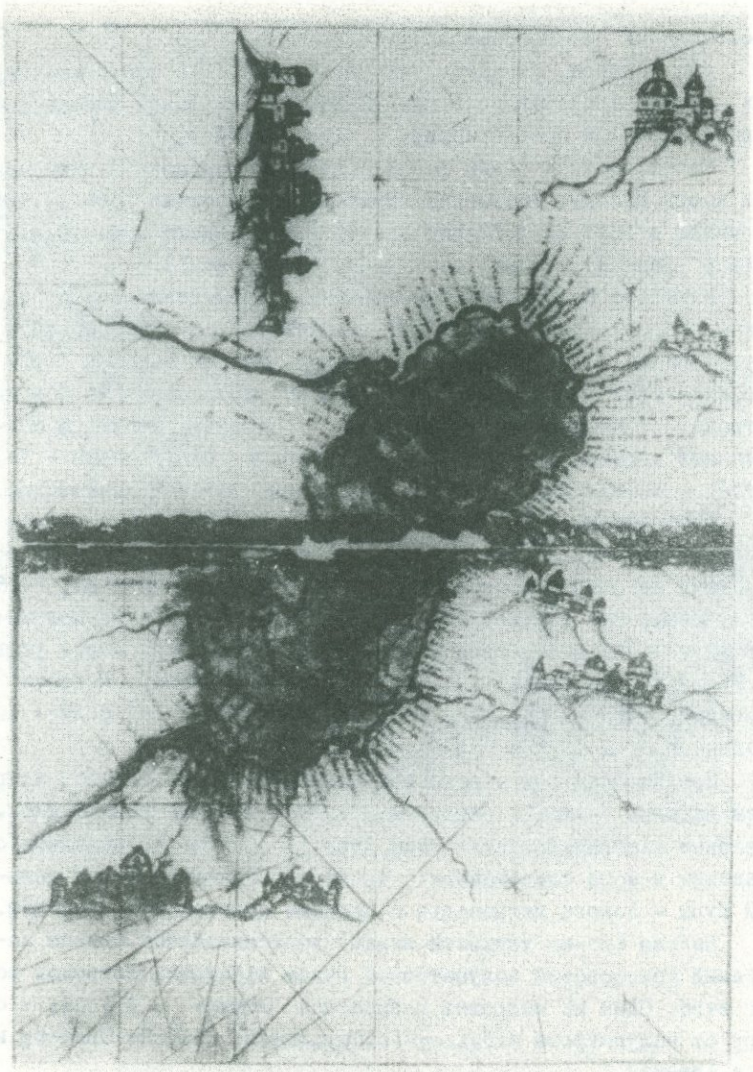


Рис.I

происходящих его колебаниях.

Для примера, мы здесь остановимся на двух старинных картах, дающих представление об изменениях очертаний Кавказского берега Каспия в средневековье и в конце XVIII в.

Малоизвестная нашим исследователям старинная навигационная карта Каспия, составленная итальянцами около 1500 г., обнаружена в 1914 г. в библиотеке Францисканского монастыря на о.Хвар (Лезина) в Адриатическом море (см.рис.1).

На карте более 130 географических наименований. На западном берегу Каспия отчетливо прослеживается Апшеронский п-ов и рядом с ним несколько островов. Хорошо выражен Аграханский залив. Перед его устьем в море изображены два больших острова - " yhite " и " sicamatela ". Первый - очевидно современный Аграханский п-ов (старое название полуострова - Уч), другой - по-видимому, Чечень, окруженный полосой мелководья.

Изображение о-вов Чечень и соседнего Кулалы (их высота около 3-5 м) свидетельствует о том, что уровень моря в то время стоял не очень высоко, во всяком случае, не выше 25, 24,5м абс., иначе эти острова были бы затоплены. Но все же положение уровня превышало современный, т.к., например, перед устьем Урала здесь обозначены, судя по местоположению, острова Каменный, Пешные, Морские, Камынин, в то время как сейчас они соединены с материком.

Продвигаясь с юга на север вдоль западного берега, встречаем надпись " Stra", означающую нижнее течение реки Астары. Севернее изображено устье реки Куры (f.choors), недалеко от впадения в море сливающейся с Араксом (f.aras). Перед дельтой Куры - полоса мелководья с большим количеством островов.

Неясно (из-за ветхости карты) вырисовывается сильно зауженный Апшеронский полуостров с рядом небольших островов вокруг него. Один из островов называется Organa , другой, к северу от полуострова Piralloy (о.Пираллаги, позднее Святой, ныне о.Артема).

Севернее Апшерона на берегу моря показана гора Беш-Бармак, служившая прекрасным ориентиром для мореплавателей.

Далее мы видим впадающую в море реку Orastasu , называющуюся здесь в верхнем течении рекой Койсу (f.coysoo).

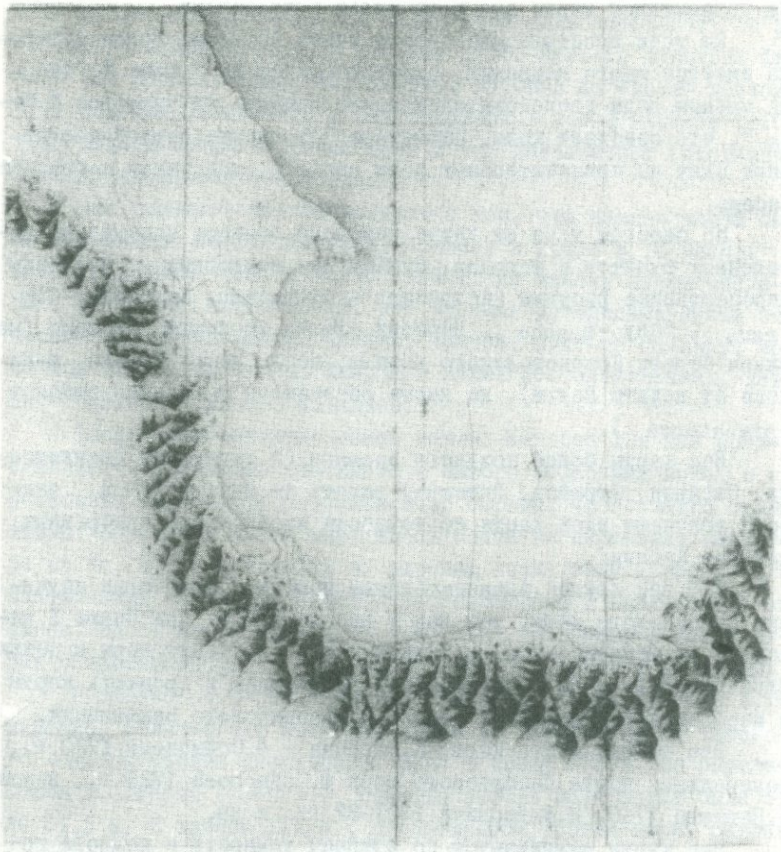


Рис.2

На современной карте это река Сулак с притоками.

На всем пространстве берега между дельтами Волги и Терека имеется много названий, оканчивающихся на " tube ", что по мнению ряда исследователей можно принять за турецкое " tepe ", что означает холм. Известные "бэровские бугры" составляют одну из примечательных форм рельефа этой части побережья Каспия.

По берегам моря на карте нанесено большое количество населенных пунктов и городов, причем для важнейших из них даны перспективные рисунки (Астрахань - Gittarcan, Астрабад -Straua , Баку -Bjachu , Дербент -Porta de ferro. Местами (на южном берегу Красноводского залива, возле устья Терека, недалеко от дельты Волги), на карте обозначены поселения рыбаков (piscatores).

Все карты более позднего времени (в частности Дженкинсона, Олеария, Стрюйса, Витсена) вплоть до начала XУШ в., намного уступают этой карте по точности изображения прибрежных районов Каспия.

XУШ век явился знаменательным моментом в истории изучения Каспийского моря, так как в начале XУШ в. при Петре I началось систематическое гидрографическое изучение моря и появились основанные на инструментальных съемках и промерах карты с изображением береговой полосы Прикаспийского Закавказья.

Это прежде всего карты К.Вердена - Ф.Соймонова 1720 г., генеральная карта Каспийского моря Ф.Соймонова 1723 г., карта А.Нагаева 1760, М.Войновича 1781-82 гг. и др.

Эти карты различаются по степени точности и полноте содержания. Однако их сопоставление дает возможность судить о некоторых изменениях береговой полосы в историческое время и о степени ее изученности.

Не имея возможности останавливаться на рассмотрении этих карт, перейдем к анализу обнаруженной автором неизвестной рукописной карты южной части Каспийского моря (см.рис.2).

Автором обнаружены два идентичных экземпляра этой карты - в Государственном Историческом музее в Москве и в Центральном Государственном Военно-историческом архиве. Размер карты 148x143. Карта цветная. Градусная сетка отсутствует. Надписи

даны на русском языке. Кроме того, на экземпляре из ЦГВИА имеется приписка на персидском языке (приводим перевод): "По распоряжению и подтверждению высоких рабов Муртазы Кулахана Каджара (да продлит аллах ему жизнь), который по своему достоинству подобен Солейману, в благословенный месяц Рамазан 1210 года хиджры составлен план моря и гор пограничных (провинций) Ирана с указанием расстояний".

Эта надпись свидетельствует о том, что данная карта была составлена по специальному приказу в Иране в 10 месяце 1210 г. хиджры, т.е. в марте 1796 г. по нашему летоисчислению. Мы имеем, по-видимому, две русские рукописные копии этой персидской карты Южного Каспия, причем, судя по почерку, чертились они одним лицом. Кем, при каких обстоятельствах, когда - остается для нас загадкой.

Теперь относительно самой карты. Интерес для нас представляет изображение западного и южного побережий моря, т.к. очертания восточного, туркменского берега, чрезвычайно примитивны. Береговая линия моря здесь почти не изрезана, несмотря на то, что к концу XVIII в. мировой науке было известно о существовании Кара-Богаз-Гола, Красноводского и Балханского заливов. Здесь изображены лишь три реки, впадающие в море: Атрек с притоком Сумбар, Гурган (Горган) и Карасу с притоками.

Недалеко от места впадения в море р.Гурган нанесен о.Гюмиштепе. Наличие его является одним из доказательств высокого стояния уровня Каспийского моря в конце XVIII в. По определению Л.С.Берга (1940 г.), отметка уровня моря тогда была около 23,5 м. В начале XIX в., с понижением уровня моря, остров соединился с материком (как он изображен, например, на карте Н.Муравьева 1819 г.).

Береговая линия Южного Каспия чрезвычайно изрезана. Прежде всего обращают на себя внимание озеровидные расширения (лагуны) в устьях большинства впадающих здесь в море рек. Это большой залив Мурдас (ныне Мордаб) в юго-западной части берега моря, далее к востоку от него заливы Челендар, Чулуд, Изид, залив в устье р.Араз (Хераз), в устье р.Сиаруд и, наконец, Астрабадский залив.

Характерной чертой каждого залива является наличие косы

в его устье (наиболее известная - это коса Миankале в Астрабадском заливе) или чаще систем двух кос, растущих навстречу друг другу.

Западный берег на карте показан до г.Дербента. На этом пространстве (с севера на юг) в море впадают реки: Самур (Самур), Тагултала, Шабран, Сукайши, пересекающая отчетливо вырисовывающийся Апшеронский полуостров, глубоко расчлененный Бакинской бухтой. К югу и востоку от полуострова изображено 8 небольших безымянных островов, по-видимому, Песчаный, Наргин, Жилой, Бол.Плита, Артема.

Большой интерес представляет изображение р.Кур (Куры) с ее притоками Амазан (Алазани) и Арас (Аракс). На нашей карте видна древняя дельта р.Куры, текущей прямо на юг и впадающей одним рукавом в Кызылагачский залив (залив имени Кирова) и двумя (основными) рукавами в Каспийское море. Сейчас, как известно, река в своем нижнем течении резко поворачивает к востоку, не доходя до своей старой дельты, и образует новую, обширную, быстро растущую дельту в Каспийском море.

Старая дельта Куры разбита рукавами реки на три острова. На одном из них показана крепость Сальян; ныне эта часть побережья носит название Сальянская степь; второй остров, по-видимому, стал началом современной Куринской косы, а третий - островом Куринский Камень.

Кызылагачский залив на карте с западной стороны двумя косами отделялся от лагуны Баладагна, которая однако в скором времени с карт исчезла, претерпев те же изменения, что и заливы южного берега моря. При выходе из Кызылагачского залива расположен о.Сара; ныне он превратился в полуостров. Южнее в море впадают еще две реки - Ланкеран (Ленкорань) и Астара.

Составителям карты, по-видимому, были хорошо известны также характер и особенности рельефа Северного Ирана и Прикаспийского Азербайджана. На карте обозначены горные массивы Карабахского нагорья, переходящие в Талышские горы Ленкорани, обозначены горы Карадаг, массивы Севеландаг и Богровдаг Гиляна и, наконец, горная система Эльбрус.

Горы на карте изображены отдельными холмами оттушевкой, причем отличаются они друг от друга по цвету. Авторами карты,

по-видимому, использовалась специальная цветовая шкала для обозначения высоты гор, хотя это делалось ими по признаку внешнего вида гор и покрывающей их растительности.

Так серо-белой оттушевкой, по-видимому, обозначающей снег и голые скалистые вершины (на рисунке как бы прямые штрихи по склону горы), показаны три массива: Савалан (Севедландаг, 4821 м), Демавенд (Демавенд, 5604 м) и Шагвар (Шахвар, 3892 м).

Следующую ступень составляют горы, окрашенные в розово-коричневый цвет (на рисунке как бы "кудрявые" холмики). Судя по современной гипсометрической карте, их высоты колеблются от 2,5 до 3,5 тыс.м. Высота 2-2,5 тыс.м здесь, как известно, является верхней границей распространения леса. Выше располагается пояс нагорных ксерофитов и арчевника.

Нижележащие склоны гор и массивы высотой менее 2 тыс.м, одетые лесами, окрашены на карте в коричневато-зеленый цвет. На равнинах, у подножья гор, значками отдельных деревьев показаны фруктовые сады.

На карте рисунками обозначены крупные населенные пункты и крепости Северного Ирана и Азербайджана: Астрабад, Ашраф, Фаргобад, Сари, Барфруш, Амюль, Решт, Сальян, Старая и Новая Шемаха, Баку, Шабран, Дербент и др. В южной части восточного (Туркменского) побережья Каспия выделены места кочевий туркменов, племен гиокланцев, теке и емр-али.

Несомненный исторический интерес представляет изображение Тамерланского канала, протянувшегося прямой линией через всю Муганскую степь из р.Аракс к Кызылагачскому заливу. Нигде прежде на картах нам не приходилось встречать его изображение.

Но вот в описании путешествия англичанина А.Монтейва по прикаспийским провинциям Ирана (1833 г.) о нем имеется упоминание. Автор сообщает, что видел этот канал, построенный еще армией Тимура. Некогда он представлял собой грандиозное сооружение, а в 1812 г., по сообщению Монтейва, канал отчетливо прослеживался лишь в Муганской степи по протяжении 60 миль (около 111 км), имел ширину 40 футов (12 м) и глубину 10 футов (3 м). Существование этого канала свидетельствует о древней земледельческой культуре в этом районе Закавказья.

Итак, обнаруженная в архивах карта представляет значительный интерес для исследователей Каспийского моря и Прикаспийского Закавказья. Ее анализ и сравнение с современными географическими картами позволяют восстановить некоторые черты гидрографии этого водного бассейна, его юго-западного и южного побережий конца XУШ в. (в частности, карта служит свидетельством высокого стояния уровня моря в данный период), дает возможность выявить род особенностей природных ландшафтов Северного Ирана и входивших в него в то время провинций Азербайджана, а также раскрыть некоторые страницы исторического прошлого этих областей. Карта, несомненно представляет собой ценный исторический памятник картографии XУШ в., заслуживает большого внимания и дальнейшего изучения.

Д.Р.Назаретян

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПЕЧАТЬ КАВКАЗСКОГО ОТДЕЛА РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА (КОРГО) ОБ АРМЕНИИ

С закрытием Географического департамента Академии Наук (1799 г.) в России не осталось ни одного научного географического учреждения. География в дореволюционной России долго не находила официального признания.

Образованное в 1845 г., Русское Географическое общество оказалось основным в то время организатором и исполнителем многих научных предприятий.

Передовое по своим общественным идеалам, Русское Географическое общество с первых шагов своей деятельности ставило целью "собирать, обрабатывать и распространять в России географические, этнографические и статистические сведения вообще и в особенности о самой России..." (из устава 1849 г.). Поэтому уже с первых шагов своей деятельности оно принялось за систематическое изучение малоисследованных территорий страны.

Природа Армении, полная контрастов, ее древняя культура, народ со сложной исторической судьбой - издавна привлекали к себе внимание ученых-исследователей, искавших здесь решения различных вопросов. Стремление это, как известно, встречало большие препятствия сначала из-за политических осложнений, а после завоевания Кавказа, в частности, после присоединения Армении к России (1828 г.) - из-за отсутствия какого-либо местного научного центра, вокруг которого могли бы сгруппироваться исследователи и совместными усилиями вместо случайных и отрывочных наблюдений заняться постоянными, сис-

тематическими.

Эта трудная, но благородная задача выпала на долю Кавказского отдела, который, с самого начала своего основания - 10 марта 1851 г., много лет представлял почти единственный центр научной деятельности на Кавказе.

Открывая Кавказский отдел Русского географического общества, В.Соллогуб подчеркнул, что именно в географических условиях края надо искать "ключ ко всем беспрерывным противоречиям, которые составляют как бы отличительное свойство этого края" (Записки КОРГО, кн.I, 1852, Предисловие).

В "Положении" о нем (утверждено 27 июня 1850 г.) была уже довольно подробная и широкая программа предстоящей деятельности.

Уже через год после организации Отдела начато было издание (1852 г.) "Записок КОРГО", выходивших в неопределенные сроки по мере накопления материала, причем за многочисленностью статей, часть их передавалась для публикации в редакции "Кавказа", "Закавказского вестника" и "Кавказского календаря".

С 1872 года Отдел, помимо "Записок", стал издавать "Известия" (до 1917 г.), которые выходили небольшими выпусками по нескольку раз в год. Целью "Известий" было сообщение текущих новостей по географии, этнографии и статистике.

В 1869 г. был издан "Сборник статистических сведений о Кавказе". Издание имело целью сосредоточения в Отделе для обработки статистических материалов из разных центральных учреждений.

Деятельность Кавказского отдела, в основном, носила издательский характер.

Ставя перед собой весьма широкие и разнообразные задачи, но ограниченный в средствах, Кавказский отдел сыграл определенную роль в развитии географии края, главным образом, публикацией научных работ на страницах своих изданий, но не явился центром, организующим мероприятия в соответствующем направлении, несмотря на то, что именно самостоятельное исследование края было важнейшей из его задач.

Уже с первых дней организации, Кавказский отдел ведет постоянный сбор материала по Армении; в первом номере "Запи-

сок" были помещены две статьи П.К.Услара: "Равнины Эриванской губернии" и "Взгляд на Эриванскую губернию в гидрографическом отношении".

В периодических изданиях Отдела помещен целый ряд статей и заметок об Армении и среди них такие капитальные работы как "Геология Армянского нагорья" Г.В.Абиха, "Основные черты строения Армянского нагорья" А.Гукасова (доктора геологии и географии Лейпцигского университета).

В приложениях изданий Кавказского отдела были помещены переводы нескольких монографий, касающихся Армянского нагорья: "Дневник путешествий по Армении, Курдистану и Верхней Месопотамии в 1866 г." Тейлора, "О дорогах в Турецкой Армении" Киперта, "Очерки Верхней Армении" Штреккера.

В 1856 г. на одном из общих собраний Кавказского отдела была доложена записка одного из членов отдела - М.Е.Чиляева о древностях, которыми так богата Эриванская губерния. На этом основании было предложено приступить к сбору древностей в указанном месте.

С окончанием Восточной войны (1876-77) открывается новое поле деятельности, а именно, вновь приобретенные, Карсская и Батумская области.

В 1880 г. Карсскую область посетил П.Ф.Степанов, посланный туда Кавказским Военно-народным правлением. В Отделе он сделал интересное сообщение - "Заметка о Карсской области" (1883 г.), представляющая географическую характеристику страны и список определенных им барометрических высот.

19 декабря 1899 г. в северной части Армянского нагорья имело место землетрясение, известное под названием Ахалкалакского. В связи с этим событием Отдел опубликовал перевод отрывка из труда Г.В.Абиха, касающегося Ахалкалакского плато; к этому же времени было приурочено издание работы А.И.Гукасова "Основные черты строения Армянского нагорья " (1901 г.), в которой автор дает первую геоморфологическую схему всего Армянского нагорья. Последнее он подразделяет на две части: западную - складчатую и восточную - вулканическую, иллюстрируя картой.

Со второй половины XIX в. научные исследования Армянско-

го нагорья получают широкий размах - начинается изучение отдельных компонентов природы: рельефа, климата, растительного покрова, гидрографии, что находит отражение в периодической печати Кавказского отдела.

И.М.Ходзько принадлежит важная обобщающая работа - "Общий взгляд на орографию Кавказа" (1864 г.), в которой автор обращает особенное внимание на наличие больших котловин. Одной из главных он называет Араратскую (для Армении) с горой Большой Арарат в центре. Котловина разделяется на 13 отдельных котловин, соединенных между собой перемычками.

Но, как известно, в орографическом описании на первое место нужно ставить хребты, а не производные от них котловины.

Несколько поездок в Армению (1867, 1871, 1874 гг.) совершил Г.И.Радде с целью геоботанических исследований; им дано описание долин рек Аракса, Чороха, гор Арагаца, Арарата, Капуджуха; приводится много интересных цифр относительно вертикального распространения растительности. Результаты своих поездок Радде опубликовал на немецком, частично, на русском языках в изданиях Кавказского отдела.

Многочисленные исследования различных местностей Кавказа дали основание И.В.Фигуровскому отнести Армянское нагорье, в климатическом отношении, к зоне континентальных степных климатов.

Важным моментом в истории изучения почв Кавказа и, в частности, Армении явились исследования В.В.Докучаева (1898-1900 гг.). Им детально описаны черноземы плоскогорья Карса, Ширака, Лори и бурые земли долины Аракса. Обоснование закона вертикальной географической и почвенной зональности могло быть сформулировано, в основном, на материалах изучения почв Армянского нагорья.

В периодической печати Кавказского отдела появляются статьи, касающиеся высокогорного озера Севан - "К вопросу о происхождении озера Гокчи" Ляйстера, статьи об исследованности высочайших вершин Армянского нагорья - И.И.Ходзько, А.В. Пастухова. Последним совершено трехкратное восхождение на Арарат, впервые указано на древнее оледенение Арагаца; статьи о мире животных К.А.Сатунина и, наконец, его главный труд -

"О зоогеографических округах Кавказского края" (1912 г.).

Главное назначение Отдела заключалось в том, что он явился тем средоточием, куда стекались все разрозненные и отрывочные известия; критически оценивая их достоверность и публикуя - Кавказский отдел уже только этим приносил огромную пользу.

Плодотворной издательской деятельностью Отдела представленной, в основном, универсальными очерками, сделано несомненно многое в изучении географии и истории Армении.

А.Г.Чрелашвили

ЭКСПЕДИЦИЯ 1902 Г. НА ВЕРШИНУ БОЛЬШОГО АРАРАТА

В 1902 г., в Тбилиси, группа любителей горного спорта и естествознания организовала восхождение на вершину Большого Арарата. Наряду со спортивными, экспедиция ставила перед собой также и научные цели. В соответствии с предварительно составленной обширной научной программой, экспедиция на пути своего следования собирала образцы горных пород и почв, составляла гербарий, брала пробы воздуха для исследования на содержание микробов. Она была оснащена измерительными приборами и производила измерения как на пути своего следования, так и на самой вершине. В частности, производились регулярные измерения давления атмосферы, температуры, влажности. Было сделано большое количество фотоснимков, в том числе и на самой вершине. Велись наблюдения человеческого организма в высокогорных условиях. Но главной и особенно важной заслугой экспедиции явилось то, что она установила на вершине Большого Арарата специальную метеорологическую будку с измерительными приборами, изготовленную в Тбилиси. Таким образом, экспедиция создала на вершине Большого Арарата высочайшую к тому времени в Европе метеорологическую станцию. Тем самым она внесла определенный вклад в изучение климата Кавказа и физики атмосферы. Однако, эта экспедиция, представляющая несомненный научно-исторический интерес, до настоящего времени оставалась, по-видимому, вне поля зрения специальных исследований по истории развития горной метеорологии (см., напр., / I /), а также историков альпинизма Кавказа. Настоящее исследование ставит своей целью восполнить этот пробел и привлечь внимание к данному вопросу.

Материалы об интересующей нас экспедиции рассеяны в грузинской, русской и армянской периодике того времени, а также в различных архивах, как в Грузии, так и за ее пределами.

В экспедиции участвовало 8 человек: один грузин - Г.Г. Ананиашвили; двое армян, уроженцев гор.Телави - А.Б.Евангулов и Л.Е.Саркисов; В.С.Меленчук, В.А.Соколов, Л.Л.Штрейхер, Р.И.Данилович, Н.Н.Простосердов - представители шести различных национальностей, что отвечало известным историческим традициям и духу общественной жизни в Грузии. Руководителем экспедиции был Евангулов, самый старший по возрасту - ему было 54 г. / 2 /.

Экспедицию поддерживало Кавказское Отделение Императорского Русского Географического Общества (КОИРГО) и Тифлисская физическая Обсерватория (ТФО). КОИРГО выделило в частности и небольшие материальные средства - 25 рублей для приобретения научных измерительных приборов. Директор ТФО С.В.Гласек также предоставил в распоряжение экспедиции ряд измерительных приборов. На средства Обсерватории и по ее чертежам была изготовлена специальная метеорологическая жалюзийная будка.

Помимо максимального и минимального термометров для измерений и ориентации в пути экспедиция располагала барометрами-анероидами, пращевыми термометрами и психрометрами, биноклями, компасом, шагомером. Не были забыты и фотографические аппараты.

6 августа 1902 г. экспедиция отправилась из Тбилиси. На пути следования регулярно производились физические измерения. Кроме температуры в определенные часы суток, определялась максимальная и минимальная температура за сутки, давление, высота, влажность.

Основной лагерь экспедиции был разбит на подступах к вершине, в Сардар-Булахе, на высоте 6330 футов над уровнем моря. Отсюда экспедиция вышла 10 августа. Ее участники дали подробное описание всей трассы восхождения, с указанием расстояний, крутизны отдельных участков, поверхности земли, снежного покрова, морен, ледников, делались фотографии. Часть из них нам удалось разыскать / 3 /. Последний лагерь перед штурмом вершины был разбит 11 августа на высоте 14723 фута. Наконец, 12 августа вершина была взята. Достичь верши-

ны удалось всем участникам экспедиции. На вершину была доставлена метеорологическая будка в разобранном виде и измерительные приборы. В сложных метеорологических условиях закипела работа. Будка была собрана, прочно установлены и смонтированы приборы. Производились наблюдения, измерения и фотографирование. В 2 часа дня максимальный термометр показывал $+0,5^{0}$, а минимальный -0^{0}С; барометрическое давление на вершине Арарата было 380 мм рт.ст.

Дверцы внутреннего и внешнего ящиков будки были завинчены медными винтами и к ней был прикреплен красный флаг. На любительской фотографии, опубликованной в газете / 3 / мы видим всех участников экспедиции на вершине Большого Арарата, на фоне метеорологической будки с развевающимся красным знаменем. Будка и знамя были видны из Сардар-Булаха и были встречены с восторгом.

В тот же день был составлен протокол. В нем подробно описаны способ установки метеорологической будки, ориентация ее дверцы относительно к странам света, установленные в ней приборы и их показания. В протоколе говорится, что в будке установлены стеклянные максимальный ртутный термометр и минимальный спиртовый термометр, а также металлический термограф Вильда. Протокол был сдан директору ТФО С.В.Гласеку.

По возвращении в Тбилиси экспедиция продолжила обработку материалов. Высоко на склоне Арарата было отмечено сильное выделение сероводорода из почвы, которое описывается в отчетах и всех других экспедиций. По Абиху это результат химического разложения пород, составляющих основу склона горы. Взятая экспедицией проба почвы была исследована в Тбилиси, в химической лаборатории. Анализ не подтвердил предположения Абиха. Можно было сделать вывод, что выделение сероводорода происходит из глубинных слоев. Но проделать полноценную обработку всех материалов, для любителей, конечно, было не по плечу. И тем не менее можно сказать, что экспедиция внесла, хотя и скромный, но все же заметный вклад в изучение природы Арарата и физики высоких слоев атмосферы.

Сообщения об экспедиции были опубликованы ее участниками. На грузинском языке опубликовано три очерка Ананиашвили / 4 /. Соколовым опубликован отчет на русском языке / 5 /,

составленный как указывает автор, сообща всеми участниками экспедиции. Статья представляет собой доклад, прочитанный на годовом собрании КОИРГО, 7-го июня 1903 г. На этом же собрании Общество избрало своими новыми действительными членами руководителя экспедиции Евангулова и Соколова / 6 /. Таким образом, экспедиции 1902 г. на вершину Большого Арарата научной общественностью была дана высокая оценка.

О большом значении экспедиции, которое придавалось ей в научных кругах, говорит также и то, что через год, в августе-сентябре 1903 г. ТФО была организована новая экспедиция на вершину Большого Арарата, которую возглавили директор Обсерватории Гласек и Евангулов. Одной из основных целей этой экспедиции было снятие показаний приборов, установленных экспедицией 1902 г.

В специальном очерке / 7 /, посвященном истории восхождений на вершину Большого Арарата говорится, что авторам не удалось обнаружить каких-либо сведений о результатах экспедиции 1903 г. Действительно, в специальной научной литературе нет никаких сведений о результатах этой экспедиции. Ничего не говорится о показаниях метеорологической станции на вершине Большого Арарата и в специальных изданиях ТФО за 1902 и 1903 гг. / 8 /. Можно было бы предположить, что в суровых условиях на вершине Арарата метеорологическая станция была разрушена, или приборы пришли в негодность. Однако, нам все же удалось выяснить, что этого не произошло. Из числа 16 участников экспедиции 1903 г. вершины достигли 3-го сентября лишь трое. Мы нашли сведение о том, что один из них - А.Мхитарянц, был сотрудником армянской газеты "Мшак" / 9 /. Естественно, он мог что-либо опубликовать в газете "Мшак" о ходе и результатах экспедиции. Мы обнаружили целую серию статей Мхитарянца, опубликованных в этой газете / 10 /. Они представляют собой своеобразный лирический дневник участника экспедиции. Автор приводит и некоторые данные, интересные с научной точки зрения. Он подробно описывает внешний вид, размеры и расположение будки на вершине. По его словам в будке в числе метеорологических приборов были: "Օդաչափ - воздухомер, аэрометр, ճնշաչափ - барометр; термометр и т.д.".

Трудно сказать, действительно ли были в будке все эти

приборы, не упомянутые в акте, составленном экспедицией 1902 г. Возможно кто-либо поднимался на вершину и устанавливал в будке дополнительные приборы.

Какое отражение нашли в научной литературе данные, полученные на метеорологической станции, установленной на вершине Арарата, как долго просуществовала эта станция и какова была вообще ее дальнейшая судьба, нам пока не удалось установить.

Литература

1. Хргиан А.Х. Очерки развития метеорологии. Т.I, Л., 1959.
2. Архив Управления Зак.ж.д., фонд I, опись I, личное дело А, арх. № 4583; там же, л.д. М, арх. № 2680; там же, л.д. Е, арх. № 539; там же, л.д. С, арх. №№ 3317 и 3090.
3. Газета "Цнобис пурцели", Иллюстрированное прилож.,1902 г., 20 окт., прилож. № 63 к газете № 1959 (на грузинск.яз.).
4. Ананиашвили Г. Восхождение на Большой Арарат. Газ. "Цнобис пурцели", 1902, 16.X, № 1955; 18.X, № 1957; 23.X, № 1962 (на грузинск. яз.).
5. Соколов В.А. Восхождение в августе 1902 г. на вершину Большого Арарата... Известия КОИРГО, 1903, т.16, № 5, с.26-55.
6. Извлечение из... протоколов общих собраний членов КОИРГО, Годовое собрание, 7-е июня. Известия КОИРГО, 1903, т.16, № 2, стр.69; Отчет о действиях и состоянии КОИРГО за 1903 г. Известия КОИРГО, 1904, т.17, № 2, стр.85.
7. Вейденбаум Е.Г., Ляйстер А.Ф. История восхождений на вершину Большого Арарата, под ред. А.Ф.Ляйстера. Эривань, 1912.
8. Ежемесячный метеорологический бюллетень ТФО, Обзор погоды на Кавказе. 1902 г., /т./ У, №№ I-I2; № I3 - Метеорологич. бюлл. ТФО, Обзор погоды на Кавказе за 1902 г.
   То же, 1903 г., /т./ УI, №№ I-I2; № I3 - Метеорологич. бюлл. ТФО, Обзор погоды на Кавказе за 1903 г.
9. Гриневецкий Б. Предварительный отчет о путешествии по Армении и Карабаху в 1903 г. Известия ИРГО, 1904 г., т.40, вып.3, стр.355-398.
10. Мхитарянц А. На Арарат. Газета "Мшак", 1903 г.,2.IX-19.X (№№ 190,191, 203-210, 219,220,223, 226-230) (на арм.яз.)

Г.Л.Авакян

СВЕДЕНИЯ О САРАНЧЕ В ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКАХ АРМЕНИИ

Еще издревле нашествия саранчи в Армении, сеявшие в народе ужас и причинявшие огромные опустошения, являлись одним из самых страшных стихийных бедствий, последствия которых часто бывали роковыми в судьбе населения ряда областей страны.

И не удивительно, что в памятниках духовной культуры армянского народа, неоднократно страдавшего как от стихийных, так и от разорительных чужеземных нашествий, - и саранча, и иноземные завоеватели нашли место рядом. Так, опустошение, произведенное саранчой в Армении в 1389 г. было столь страшным, что оно сравнивалось народом с нашествием грозных полчищ Ленг Тимура (Тамерлана) в том же году.

Говоря о наиболее древних сведениях о саранче на территории Армении, отметим, что уже в урартских клинописях, в частности, в "Сведениях УШ похода Саргона П против Урарту" (714 г. до н.э.) имеется запись о том, что ассирийские цари завоевали страну и опустошили ее так, как саранча опустошает поля: "Темной вечерней тучей я покрыл эту область, ее укрепленные города, как саранча", "... обширные войска Ашшура я пустил на всех их как саранчу", - пишет воинственный Саргон П[x].

Римский историк Тацит писал, что в I в. н.э. конница парфян окружила и осадила армянскую столицу город Тигранакерт. Но вскоре парфяне вынуждены были поспешно отступить, т.к. саранча

---

x) И.М.Дьяконов, Ассиро-вавилонские источники по истории Урарту, № 49, ж."Вестник древней истории", 1951; № 2, стр.326, 328.

уничтожила в округе всю растительность, и не осталось еды и корма ни для людей, ни для коней. Поэтому парфяне, стремясь избегнуть голода, удалились, сняв осаду города.

В дальнейшем, начиная с IУ-У в.в., после создания армянской письменности, сведения и упоминания о саранче в Армении довольно часты в армянских письменных памятниках: у Нерсеса Великого (IУ в.н.э.), в "Истории Армении" Мовсеса Хоренаци (У в.), - среди других вредоносных насекомых упоминается и саранча. О губительных последствиях ее нашествия на армянские области пишут авторы XI века Нерсес Благодатный и историк Аристакес Ластивертци, историк XIII века Киракос Гандзакеци, ученый и писатель XIУ века Григор Татеваци, историки XУП века Аракел Даврижеци и Григор Даранахци, писцы и народные ашуги.

Киракос Гандзакеци целую главу своей "Истории Армении" посвятил описанию нашествия на Армению в 1252[x] г.; вся страна была наводнена ею и небо было покрыто столь густо, что померк свет и даже солнечные лучи не проникали на землю. Примечательна наблюдательность историка, подметившего еще в XIII веке весьма характерные биологические черты в поведении саранчи (яйцекладку, выдупление личинок, направление лета саранчи, одновременное с ней появление уничтожающих ее скворцов, что является распространенной биологической особенностью). Писец Саркис в XIУ веке с большим удивлением отмечает, что саранча преодолевала десятидневный путь в один день, и в течение 41 дня налетело ее столько, что невозможно ни рассказать, ни описать. Подобно коннице, саранча днем передвигалась, ночью же опускалась на ночевку. Перелетая, она издавала звук, похожий на шум текущей реки, скорость лета ее была подобна ветру.

Не менее интересно то,что еще в XIУ веке отмечены попытки подвергнуть классификации животных, птиц, пчел, а также и саранчу. Авторы XIУ века характеризуют саранчу как кожистокрылую, пчел - как прозрачнокрылых и т.п. В средневековой Армении делались также попытки прогноза появления саранчи. Примечательна памятная запись анонимного писца, который в 1420 г. писал:

---

x) Киракос Гандзакеци, История Армении, Тифлис, 1909, стр. 346-348 (на армянском языке).

"Вот уже 7 лет, как саранча разоряет нашу область, и еще впереди – 4 года, в течение которых будет появляться она"[1]. В 1423 г. писец Тума Спаткертеци пишет в памятной записи: "В первый год прилетела в нашу страну крылатая саранча, посеяла свои семена, а весной следующего года вместе со всходами растений из яиц вышло такое множество саранчи, что она покрыла ущелья, поля и горы"[2].

По нашим данным, собранным из различных источников, начиная с XI века по наши дни в разные годы, в общей сложности в течение около ста лет наблюдались случаи появления саранчи в армянских областях; наиболее опустошительными были нашествия саранчи в 1071, 1078, 1192, 1222, 1251–1253, 1314, 1316, 1342, 1374, 1389, 1401, 1419, 1420, 1785, 1881, 1892–94, 1922–24, 1926–28, 1933–1936, 1946–1951 годы. В эти и другие годы саранча опустошила целый ряд областей страны, в частности, Зангезур, районы Еревана, Эчмиадзина, Нор-Баязета, Вайоц-дзор, Востани, Тигранакерт, Карин, Васпуракан, Басен, Дерджан, Сасун и другие местности. Ввиду такого бедствия народ вынужден был переселяться в другие области и страны, разрушалось единство и этническая монолитность населения.

Интересно отметить, что саранча, ввиду причиняемого ею колоссального ущерба, вошла также в устное народное творчество. Это особенно проявилось в творчестве народных ашугов, которые в разные времена в своих песнях говорили о ней как об ужасном чудовище, страшном звере – разрушителе и опустошителе, вызывающем голод. Достойны упоминания хотя бы некоторые из этих произведений. Например, о том, как в 1760 году саранча появилась в Ереване:

Саранча покрыла лицо земли,
С небес обрушился ее поток, как снег,
И прилетев, опустилась она среди полей,
Пожирая все, подобно псу.

---

1) Памятные записи армянских рукописей XУ в., ч.I, сост.Л.С.Хачикян, Ереван, 1955, стр.240 (на армянском языке).

2) Там же

В одной из песен средневекового армянского певца, иерея Коса, есть такие строки:

Пришла саранча, достигнув села Хопер,
Сожрав зерно, оставила лишь стебли,
Ах, саранча, вах, саранча,
С каждого поля оставь хоть килограмм зерна,
Чтобы осенью мы могли сделать крупу,
Чтоб не кинула нас судьба к порогу врага[1].

В эти времена, когда столь часты были эпидемии и моровые поветрия, страх перед ними, как бы он не был велик, уступал часто перед страхом опустошительного нашествия саранчи, о чем ярко свидетельствует одна из песен ашуга Кян ана:

Горе, причиненное саранчой, было сильнее всего,
Забыли мы болезнь-холеру, когда в Армении появилась саранча,
Вышла она из Персии и, перейдя границу Нахичевана,
Дошла до пределов Ширак-вана.
Сгорела Араратская долина огнем,
Саранча была бесчисленна, как бездна морская,
Сожрала всю растительность и пришел к нам голод.
Пришел конец всему и сгорели райские сады[2].

Однако, если в народных песнях саранча была олицетворением самого ужасного, причиной зла и бед, то скворец воспевался в них как самый лучший друг, уничтожавший саранчу, например, в песнях ашуга Уаннеса.

Интересно знать - какой вид саранчи вторгался тогда в Армению и существует ли он сейчас? Надо признать, что в памятных записях средневековых авторов нет прямых указаний о ее видовой принадлежности. Тем не менее, в них даются некоторые систематические признаки, распространение, место выхода саранчи, направление ее лета, которые делают возможным уточнить эти виды саранчи. Поэтому, основываясь на вышеприведенных данных, можно

---

1) Стихи поэта XУП века Коса Ереца (публикация Ас.Мнацаканяна), в кн."Вестник Матенадарана", т.3, Ереван, 1956,стр.269-270 (на армянском языке).

2) Г.Ахвердян, Армянские ашуги, Ереван, 1903, стр.163 (на армянском языке).

заключить, что это были следующие 4 вида саранчи (и поныне существующие), а именно: пустынная, марокккская и перелетная саранча, которые являются пришельцами извне (главным образом, из Ирана и долины реки Тартар - в Зангезур и другие районы юго-восточной Армении), а также итальянская саранча, которая появлялась временами, имея местные очаги в самой Армении.

В источниках имеются сведения и о примитивных средствах борьбы с саранчой; так, для ее уничтожения использовались водоемы и арыки, в ХУП-ХУШ в.в. применялся также и другой способ: путем собирания ее на приманку - широко разостланные 10-метровые простыни - и зарывания в землю. Уничтожалась саранча также путем катания больших деревянных кругляков по земле, путем сбора и сожжения ее кубышек. Помимо этого, историки часто упоминают о появлении уничтожающих саранчу стай скворцов.

Однако, борьба против саранчи приобрела значение государственной важности лишь после установления советской власти в Армении. Благодаря мерам, предпринятым соответствующими советскими государственными и республиканскими органами, в 1922-1924, 1926, 1928, 1936 и 1946-1951 г.г., был положен конец нашествиям саранчи.

Советский Союз организует борьбу с саранчой, появляющейся также в сопредельных странах (например, в Иране, Афганистане), и предотвращает появление саранчи на территории СССР.

Можно сказать, что в результате предпринятых мер у нас в республике отпала угроза нашествия саранчи.

Следует отметить, что лишь в течение последних 50 лет стало возможным систематически изучать прямокрылых насекомых. Приоритет в этом деле принадлежит талантливому армянскому энтомологу, преждевременно ушедшему от нас в начале 30-х годов, Мамикону Макаряну, который положил начало научному изучению прямокрылых насекомых, в том числе саранчовых. Именно в эти годы создались благоприятные условия для проведения изысканий о саранчовых и научного обоснования эффективных методов борьбы с ними. В результате эти исследования были подытожены и опубликованы в монографической работе, которая представляет один из томов "Фауны Армянской ССР"[x].

---

x) Г.Д.Авакян, Фауна Армянской ССР, Насекомые прямокрылые, Саранчовые, Ереван, 1968.

М.К.Ганиев, Р.А.Мамедов, М.Б.Вейсов

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭПИЗООТОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ АНАЭРОБНЫХ И ДРУГИХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

С 1930 года в Азербайджане систематически изучаются анаэробные заболевания сельскохозяйственных животных. Научными работниками республики собран обширный материал по бродзоту, некробациллезу, эмфизематозному карбункулу буйволов, энтеротоксемии, гангренозному маститу и другим смешанным анаэробным инфекциям.

В южных республиках Советского Союза, в том числе и в Азербайджане, одним из часто встречающихся заболеваний среди овец является бродзот, который наносит экономический ущерб овцеводческим хозяйствам.

По этиологии этого заболевания собран материал, подробно расшифрован основной возбудитель . Выделенные чистые культуры изучались по морфологическим, культуральным, биохимическим и патогенным свойствам.

На возникновение бродзота определенное влияние оказывает внешняя среда. В основном бродзотом болеют взрослые овцы. При отсутствии специфической профилактики заболевание принимает эпизоотический характер и охватывает многие овцеводческие хозяйства. Вспышки бродзота овец носят сезонный характер. Это заболевание нередко появляется осенью и в начале весны (М.М.Фарзалиев и И.А.Нагиев).

Важность изучения энтеротоксемии и смешанной анаэробной инфекции овец была неоднократно отмечена в решениях ветеринарной секции и Международного эпизоотического бюро. Учитывая

недостаточную изученность ряда вопросов, касающихся инфекцио-энтеротоксемии овец в Азербайджане были проведены (Ю.Б.Сафаров) всесторонние исследования по этому заболеванию.

Для изучения возбудителя инфекционной энтеротоксемии были исследованы культуры, выделенные из павших овец. Наряду с этими культурами изучены несколько других патогенных анаэробных микробов, выделенных от смешанной формы энтеротоксемии.

В связи с изучением этого заболевания подвергались бактериологическому исследованию пробы почв пастбищ, фекалий здоровых овец, а также пробы шерсти и шкур овец из различных хозяйств благополучных и неблагополучных в отношении энтеротоксемии.

В течение 8 лет проводилось эпизоотическое обследование на энтеротоксемию в районах республики. Изучены распространение ее, экономический ущерб; роль кормления и содержания животных, восприимчивость животных по возрастам; факторы, влияющие на возникновение энтеротоксемии.

В условиях Азербайджана инфекционная энтеротоксемия наблюдается в трех клинических формах: молниеносной, острой и хронической. Заболеваемость овец в отаре наблюдается в острой форме и частично - хронической.

В конце эпизоотии при помощи реакции нейтрализации в отарах почти у 15% овец обнаруживается токсин перфрингенса типа С и Д, которые указывают на наличие в отаре бациллоносителей. Кроме этого, при этой болезни наблюдаются изменения в форменных элементах крови и в моче.

Смешанная анаэробная инфекция клинически проявляется в двух формах: судорожная или молниеносная и комотозная или затяжная.

Патологоанатомические изменения при энтеротоксемии зависят от формы и типа возбудителя.

При участии того или иного вида или типа анаэробных микробов в этиологии смешанной анаэробной инфекции патологоанатомические изменения в некоторой степени отличаются, но они все же остаются характерными для энтеротоксемии и бродзота овец.

Диагноз энтеротоксемии овец базируется на бактериологических исследованиях, эпизоотологических данных, клинических,

патологоанатомических и других изменениях.

Авторами были разработаны лечебные и профилактические мероприятия при энтеротоксемии и смешанной анаэробной инфекции овец.

Некробациллезу и гангренозному маститу овец и буйволов также посвящен в республике ряд научно-исследовательских работ (М.М.Фарзалиев, М.К.Ганиев, И.А.Фарзалиев, А.Г.Аббасов, И.Б.Мамедов, Э.М.Гусейнов, Р.А.Кадымов).

Изучение морфологических свойств возбудителя некробациллеза, выделенного от буйволов показало, что чем свежее культура, тем больше количество отдельных микробов. В мазках, взятых из центральных участков пораженной ткани, возбудители некробациллеза встречаются редко, а на участке между некротической и здоровой тканями обнаруживались возбудители в виде нитей или отдельных палочек.

При некробациллезе овец были исследованы пробы почв, жвачек, смыва с поверхности вымени овцематок, истечений из ротовой и носовой полости ягнят.

В результате исследования этих проб было выделено 56 штаммов бактерии некрофорума.

Исследованиями были выделены десятки штаммов возбудителя некробациллеза от больных и павших животных. Выделить экзотоксин не удалось. Штаммы оказались патогенными для лабораторных животных.

Заболевание среди буйволов наблюдается почти круглый год, но вспышки часто падают на осенне-зимний период. Некробациллез овец встречается круглый год, однако наибольший процент заболевания приходится на летне-зимний период.

Заболевание начинается в конце весны и достигает своего максимального развития в летнее время. Зимой, в период окота, вновь отмечается подъем - поражаются новорожденные ягнята. Сырость способствует мацерации копыт и поэтому в летнее время количество больных увеличивается.

При некробациллезе буйволов наблюдается поражение слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта и второе поражение кожного покрова. В отличие от других видов животных поражение некробациллезом конечностей буйволов не наблюдается.

Температура тела повышается незначительно, но при пора-

жении желудочно-кишечного тракта температура бывает высокая. Наблюдается опухание языка, затрудняется дыхание.

Некробациллез овец имеет своеобразную картину - поражается слизистая оболочка ротовой полости, внутренние органы, суставы и копыта. Характерными явлениями считаются поражение языка, десен, мягкого нёба, гортани, глотки и пищевода, на них обнаруживаются некротические очаги.

При поражении внутренних органов болезнь обычно протекает в эпизоотической вспышке, которая зависит от периода окота и носит сезонный характер.

Применительно к условиям республики при некробациллезах буйволов и овец были разработаны лечебная и общая профилактики.

Из анаэробных инфекций был также изучен гангренозный мастит овец. Подробно были изучены и дифференцированы возбудители инфекционного мастита. В отношении этиологии этого заболевания мнения ученых разноречивы. Одни считают возбудителем - микрококкус маститидис гангренозе овис, другие - маститидис овис, а некоторые предполагают, что возникновение мастита зависит от полумикробного действия.

Основным возбудителем этой инфекции является микрококкус маститидис гангренозе овис. С его помощью был экспериментально вызван гангренозный мастит.

Подробно изучалась выживаемость возбудителя инфекционного гангренозного мастита овец во внешней среде и в связи с этим был разработан режим дезинфекции. Выживаемость проверялась на естественных и стерильных материалах. Из химических веществ в качестве дезинфекции были использованы раствор формальдегида, однохлористого йода (препарат 746), осветленные растворы хлорной извести, хлорамина, эфирана-99, едкого натра, гипохлора и другие. Биотермическим методом можно обеззараживать овечий навоз.

Богатый материал собран по листериозу сельскохозяйственных животных (М.М.Халимбеков, А.М.Ханкишиев, М.К.Ганиев, А.А. Аннагиев, Э.М.Халилов, Д.Г.Мамедов, А.А.Мамедов, Ф.А.Абушев, Ю.М.Ахмедов, Г.А.Рагимова, С.А.Кафарова, И.Г.Кулиев и др.).

От больных листериозом овец, крупного рогатого скота, буйволов, лошадей, крыс и других животных были выделены воз-

будители этого заболевания. У выделенных штаммов были изучены морфологические, культуральные, биохимические и патогенные свойства. Установлено, что возбудитель листериоза, имея широкую патогенность для многих домашних и диких животных, обладает единым вирулентным свойством для всех животных. В последнее время исследователи начали типизировать возбудители.

Изыскан более совершенный метод экспериментального заражения животных. Заражение животных путем введения культуры листерий в подслизистую оболочку губы более эффективно, чем подкожный, внутримышечный, внутривенный, конъюктивальный методы.

В условиях республики обнаружены естественно зараженные листериями клещи. Причем, у клещей гиалома плумбеум и бофилус калкаратус листерионосительство установлено впервые. Из организма естественно зараженных клещей выделено 13 штаммов.

Организм клещей является лучшей средой для сохранения листерий, чем искусственные питательные среды.

Были проведены исследования по выживаемости листерии в воде, почве и методы их обеззараживания. Результаты проведенных исследований показали, что в зависимости от температуры и характера воды листерии остаются жизнеспособными многие годы. Выживаемость их была проверена в прудовой, речной, колодезной, водопроводной, морской, стерильной и автоклавированной водах. При этом доказано, что при наличии благоприятных условий возбудитель листериоза может в воде размножаться. Выживаемость была проверена также в различных почвах.

Из листериозного штамма, выделенного от клеща была изготовлена живая вакцина. Штамм оказался авирулентным и у животных, обработанных этой вакциной приобретается иммунитет сроком до шести месяцев.

В некоторых районах республики среди овец, крупного рогатого скота, буйволов, лошадей, свиней и других видов животных листериоз встречается в энзоотической форме с поражением центральной нервной системы, заболевание среди телят - сосунов наблюдается в септической форме. Листериоз наблюдается в течение года.

За последние три десятилетия в республике проведены значительные работы по лептоспирозу сельскохозяйственных живот-

ных и людей (К.М.Сафаров, М.А.Мусаев, Т.А.Таги-заде, А.Самедов, С.Ю.Алиев, А.Алиев, З.Х.Керимов, Т.М.Ахмедов, И.Б.Ахмедов, И.Г.Гаджиев, М.М.Асланова, С.Г.Косидеева, А.Марданлы и др.).

Для разработки лечебно-профилактических мероприятий были испытаны многочисленные антибиотики и другие медикаменты.

Разработана новая методика изготовления поливалентной лептоспировной вакцины, основанная на разрушении микробных клеток ультразвуком с выходом антигенных комплексов. Этот новый метод изготовления вакцины предусматривает полное освобождение микробного материала от балластных белков среды, концентрирование и стандартизацию препарата.

В последние годы Азербайджанская ССР наряду с другими республиками и областями считается неблагополучной по ящуру.

Своевременная типизация эпизоотических штаммов вируса позволила организовать и провести наиболее эффективные и рациональные мероприятия для ликвидации очагов ящура.

Л.А.Ерзинкян, А.Т.Магакян,
М.Ш.Пахлеванян, А.Т.Калашян

К ВОПРОСУ ИСТОРИИ ПРОИЗВОДСТВА ДАРАЛАГЯЗСКОГО И ЕХЕГНАДЗОРСКОГО СЫРОВ

С древнейших времен Армения славилась обилием и разнообразием сельскохозяйственных и животноводческих продуктов, о чем еще в У веке до нашей эры писал один из участников похода греческой армии через Армению – Ксенофонт в своей книге "Анабасис".

При археологических раскопках Урартской цитадели УП в.до н.э. Тейшебаини-Кармир блур на территории Еревана были найдены крупные глиняные маслобойки с отверстием для заливания молока, налепленными на внутренней поверхности сосуда клиньями для ускорения процессов сбивания масла и ручкой для раскачивания висящей на веревке маслобойки. В одном из помещений цитадели Кармир-блур были обнаружены крупные воронки и желоба из туфа для процеживания и отливания молока и сыворотки. Рядом с ними обнаружен глиняный сосуд с остатками сычужной закваски для приготовления сыра, состоящей из зерен сорго, изюма и кусков сычуга. До сих пор в отдельных крестьянских хозяйствах республики можно встретить самодельную сычужную закваску из вырезок сычуга, зерен пшеницы, ячменя и изюма. При раскопках были найдены также измельченные листья и стебли Закавказского чабреца / [illegible] /, который до сих пор в Армении применивают в качестве пряности к сыру или творожной массе.

Своеобразие рельефа, географического расположения и климатических условий районов Армении с исторических времен обус-

ловили развитие соответствующих специфических отраслей народного хозяйства, в том числе животноводства и молочного хозяйства.

Горные пояса Армении широко известны своими субальпийскими, альпийскими лугами и пастбищами, где развито животноводство и размещены сыроваренные заводы по производству высококачественных местных и европейских сыров.

Начало промышленного производства молочных продуктов в Армении относится к 70-80-ым годам прошлого столетия. Первые сыроваренные заводы по производству европейских (эментальских) и местных сыров были построены в альпийской и субальпийской зонах Армении. Еще в 1913 г. функционировало до 60 полукустарных сыроваренных заводов, из них 48% принадлежало иностранным капиталистам (немцу - барону Фон-Кученбаху, швейцарцу - графу Готлебну и др.).

Высококачественные швейцарские (эментальские) сыры владельцы заводов вывозили за пределы Российской империи, низкосортные - сбывали на месте.

В повседневной пище населения Армении с исторических времен из местных молочных продуктов особое место занимали уникальные высокопитательные сыры. Как правило, после обеда армяне закусывали пикантным сыром. В древние времена сыр подавала, обычно, молодая хозяйка, дабы тем самым показать свое искусство приготовления высококачественного пикантного сыра.

Способы приготовления местных сыров были весьма примитивны. Сыры готовились на самодельной молокостворажывающей сычужной или растительной закваскам. Молокостворажывающие сычужные закваски готовились из вырезок сычуга, зерен ячменя, сорго, пшеницы, изюма и соли. В качестве молокостворажывающих растительных заквасок использовались семена шафрана Cartamus tinctorius , листья и стебли растений Asperula arvensis и др. Для придачи пикантного вкуса и аромата, в сырную массу добавляли пряные растения, в том числе: чабер, дикий лук, дикий чеснок, тархун (Artemisia dracunculus) и др.

С незапамятных времен население Армении из овечьего и козьего молока готовило своеобразный местный сыр под названием даралагязский или вайоцдзорский. Этот сыр, в основном, готовили в Даралагязском (Вайоцдзорском) и Зангезурском уездах.



Набивка даралагязского сыра в глиняные кувшины емкостью 14 кг.

Даралагязский сыр отличается от других видов сыров своеобразной техникой приготовления и высокими вкусовыми свойствами. Органолептические качества этого сыра еще издавна привлекали внимание исследователей и специалистов молочной промышленности.

Даралагязский сыр относится к сырам запертого типа, так как плотно набивается в глиняные кувшины емкостью от 8-16 кг и зарывается в землю. Кувшины закапываются в жилых помещениях или кладовых. После трех-четырех месяцев пребывания в земле созревшие сыры приобретают характерный вкус и аромат.

Примитивная технология этого сыра была описана Ал.А.Калантаром (1901 г.), С.И.Абовяном (1927 г.), А.З.Тамамшевым (1930 г.), В.Н.Кюркчяном (1938 г.) и Л.А.Ерзинкяном (1936 г., 1940 г. 1949г., 1954 г.). Подробные же микробиологические и биохимические исследования этого сыра впервые были проведены Ерзинкяном Л.А.

Однако, производить этот сыр по кустарной технологии в заводских условиях было невозможно. Учитывая вышеупомянутое, сотрудниками Проектно-Конструкторского Бюро (ПКБ) Министерства мясной и молочной промышленности Армянской ССР под руководством А.Т.Магакяна была разработана технология производства однотипного сыра, который по своим органолептическим свойствам был близок даралагязскому сыру. Этот сыр назван "Ехегнадзори".

По новой промышленной технологии молоко перерабатывается на стандартном оборудовании, при этом применяются параметры технологии, установленные для ехегнадзорского сыра.

Свежий сыр, после посолки, проходит машинную обработку, с внесением ароматической пряности - дикорастущих трав "тимус" или "алиум", после чего сырная масса плотно запрессовывается в специальные ящики с полиэтиленовым вкладышем.

В таком виде сыр переносится в камеру для созревания; 15-20 дней хранится при температуре 8-10°, затем - при температуре 5-6°, до полной зрелости - 2,5 месяца.

С 1966 года налажено производство ехегнадзорского сыра на сыроваренных заводах республики. Потребителю понравился ехегнадзорский сыр, поэтому массовое производство этого сыра в республике с каждым годом увеличивается. Так, если в 1966 году было выработано 113 тонн ехегнадзорского сыра, то в 1971 году -

около 400 тонн.

В целях дальнейшего совершенствования производства ехегнадзорского сыра и его выработки из пастеризованного молока с применением чистых культур молочнокислых бактерий, в лаборатории бродильных микроорганизмов Института микробиологии АН Армянской ССР совместно со специалистами ПКБ, под руководством Л.А.Ерзинкяна, проводились работы по изучению микробиологических и биохимических процессов созревания ехегнадзорского сыра, приготовленного из сырого овечьего молока, по утвержденной технологической инструкции. Следовало подобрать характерные молочнокислые бактерии для данного вида сыра, обладающие высокими витаминосинтезирующими, антагонистическими свойствами в отношении вредных для производства микроорганизмов, с высокой протеолитической активностью и другими ценными свойствами, необходимыми для производства высококачественного ехегнадзорского сыра.

С этой целью из лучших образцов ехегнадзорского сыра, приготовленного из овечьего молока, были выделены производственно-ценные формы молочнокислых бактерий.

Для вышеуказанных целей были проведены опытные выработки ехегнадзорского сыра на Азизбековском головном сыроваренном заводе (1971-1972 г.г.), где было переработано около 10 тонн овечьего молока.

Ехегнадзорские сыры были приготовлены из сырого овечьего молока без внесения и с внесением чистых культур молочнокислых бактерий, а также из пастеризованного овечьего молока с внесением чистых культур молочнокислых бактерий.

Как молоко, так и сыры в процессе созревания, в течение трех месяцев, подвергались подробным микробиологическим и биохимическим исследованиям.

Полученные данные показывают, что в зрелом ехегнадзорском сыре доминируют определенные группы молочнокислых бактерий, которым и принадлежит ведущая роль.

По официальным данным государственной экспертной комиссии ехегнадзорский сыр, выработанный из пастеризованного молока, с применением новых производственно-ценных форм молочнокислых бактерий получил наивысшую оценку.

Литература

I. Абовян С.И. Молочное хозяйство (на арм.языке). Ереван, 1927.

2. Ерзинкян Л.А. Даралагязский сыр. Журн. "Молочная промышленность СССР", № 9, 1940.

3. Ерзинкян Л.А. Микробиология айоцдзорского(даралагязского) сыра. Микробиологический сборник, вып.Ш, Ереван, 1949.

4. Ерзинкян Л.А., Саруханян Ф.Г. Микробиология молока и молочных продуктов в Армянской ССР. "Известия АН Арм.ССР (Биологические науки)", № 9, 1961.

5. Ерзинкян Л.А. Способ приготовления высококачественного вайоцдзорского (даралагязского) сыра (на арм.языке). Изд. "Советакан Айастан" и Главного управления сельскохозяйственной пропаганды и науки Министерства сельского хозяйства Арм.ССР, № II (154), 1954.

6. Калантар Ал.А. "Молочное хозяйство на Кавказе". Вып.I, Тифлис, 1901.

7. Кюркчян В.Н. Даралагязский сыр. Ереван, 1938.

8. Новое растительное молокосвораживающее средство. Газета "Коммунист", № 162 (604), Ереван, 1936.

9. Магакян А.Т. Информационный листок АН Арм.ССР, ИНТИ, Сыр ехегнадзорский, 1966.

10. Тамамшев А.З. Материалы по изучению животноводства Арм. ССР, Ереван, 1930.

Б.Н.Мазурмович

ВКЛАД УЧЕНЫХ УКРАИНЫ В ПОЗНАНИЕ ФАУНЫ КАВКАЗА

Братская дружба связывает украинский и русский народы с народами Кавказа. Одним из проявлений этого процесса является внимание ученых Украины (как и России) к изучению природы этого края.

Начало положил П.С.Паллас с его экспедициями по Кавказу. В 1793-1794 гг., продолжая проведенные еще в 1768-1773 гг. экспедиции, в частности по Кавказу, он отправился в большое путешествие по югу нашей страны. По Волге прошел в прикаспийские степи, оттуда на Северный Кавказ и, наконец, в Крым, где в 1795 г. поселился на постоянное жительство. Научным итогом путешествия был двухтомный труд "Bemerkungen auf eine Reise in die Südlichen Statthalterschaften des Russischen Reiche in der Jahren 1793-1794" (1799-1801), второе издание этой книги было опубликовано в 1803 г. В этой и некоторых других работах Паллас дает ряд сведений по фауне Кавказа, не ограничиваясь систематикой и морфологией, много внимания уделяет образу жизни описываемых животных - их экологии и экономическому значению.

Основатель Никитского ботанического сада Х.Х.Стевен был одним из первых исследователей энтомофауны Кавказа.

Профессор Ришельевского лицея в Одессе А.Д.Нордман в 1835 году по поручению Петербургской Академии наук совершил научное путешествие в район меж Черным и Каспийским морями: от Геленджика в Абхазию, Мингрелию, Гурию, Имеретию и к Аджарским снеговым горам до Турецкой границы в Аджарии. В 1837 г. он принял активное участие в большой экспедиции, снаряженной А.Н.Демидо-

вым для исследования природы юга России. В этих экспедициях Нордман собрал богатые коллекции по флоре и фауне беспозвоночных и позвоночных. Итогом этих поездок были ряд работ по фауне Кавказа и классический труд "Наблюдения над понтической фауной" ("Observations sur la Fauna pontique"),изданный в 1840г.Особенно много внимания А.Д.Нордман уделял изучению орнитофауны, в частности птиц Кавказа. Интересовали его также млекопитающиеся насекомые и беспозвоночные Черного моря. Не ограничиваясь исследованием ныне живущих животных, Нордман уделял много внимания исследованиям ископаемых форм.

Один из основателей отечественной фаунистики К.Ф.Кесслер в 1875 г. совершил большое путешествие по Закавказью.

Профессор Харьковского университета (в советское время академик АН УССР) А.М.Никольский в 1913 г. опубликовал большую работу "Пресмыкающиеся и земноводные Кавказа"("Herpetologia Caucasica "), являющуюся изложением всего известного к тому времени материала о гадах Кавказа. Работа содержит определительные таблицы и диагнозы по каждому описанному виду, сведения об их географическом распространении и образе жизни, подробную зоогеографическую характеристику герпетофауны Кавказа. В этой книге подробно описано 67 видов рептилий и 14 видов амфибий Кавказа.

Герпетофауну и орнитофауну Апшеронского полуострова исследовал киевский зоолог Б.А.Домбровский (теперь академик АН Казахской ССР). С фаунистической целью ездил на Кавказ профессор Киевского университета Б.А.Сварчевский.

А.М.Шугуров, работавший на Украине (в Одессе и Симферополе), а в последние годы жизни на Кавказе (в Кутаиси и Тбилиси), изучал главным образом энтомофауну, а также герпетофауну Кавказа. Наиболее ценные его исследования посвящены стрекозам, прямокрылым и бабочкам. А.М.Шугуров был не только фаунистом и систематиком. Больше всего его интересовали проблемы географического распространения и генезиса фауны. Необходимо отметить плодотворную педагогическую деятельность Шугурова. Работая на Кавказе в средней школе, он много потрудился, чтобы внушить любовь к природе и науке своим ученикам. "Изучение природы - в природе" было его девизом педагога. Постоянные экскурсии с учащимися и участие в экскурсии по Кавказу учителей Кавказско-

го учебного округа сделали чрезвычайно ценной его работу педагога.

За четыре года преподавания на Кавказе Шугуров провел 73 экскурсии. Он опубликовал ряд статей по методике экскурсионного дела, в те годы почти совершенно не разработанной. В этих работах обобщил свой богатый экскурсионный опыт. В конце 1911 года А.М.Шугуров был вынужден оставить преподавание. Его передовые взгляды явились этому причиной. В последние годы жизни (1911-1912) не оставлял научной работы по изучению фауны Кавказа, хотя служба чиновника не благоприятствовала этой деятельности.

Устав бороться с жизненными неудачами, Шугуров покончил с собой 22 июня 1912 г. в Кутаиси. Его жизнь, по словам лично знавших его, "протекала в почти фанатической преданности научному исследованию". За неполных 14 лет деятельности он опубликовал 77 работ.

Много путешествий по Кавказу совершил исследователь муравьев и других животных В.А.Караваев.

Зоологи Украины уделяли большое внимание исследованиям фауны пресных вод Кавказа и прилегающих к Кавказу районов Черного и Каспийского морей.

П.С.Паллас изучал ихтиофауну Каспийского моря. Рыб этого моря и пресных вод Кавказа (в частности реки Туапсе и Азербайджана) исследовал К.Ф.Кесслер.

Харьковский зоолог Е.И.Чернявский, начиная с 1867 г., исследовал беспозвоночных Черного моря в районе Сухуми, в Каспийском море у берегов Кавказа и в реликтовом озере Абрау. Наиболее обстоятельно изучал губок (работа "Прибрежные губки Черного и Каспийского морей", 1878-1879), червей и особенно ракообразных ("Прибрежные десятиногие ракообразные Понта", 1884 и др.). Результаты своих исследований черноморской фауны Чернявский осветил в работах "О фауне беспозвоночных животных Ялтинского и Сухумского заливов" (1867-1868) и "Отчет о поездке по Черному морю и к озеру Абрау на Кавказе" (1879). Во всех работах он возражал против установившихся взглядов предыдущих исследователей на бедность Черного моря беспозвоночными.

Н.А.Кричагин, работавший в Киевском университете в 1871-1876 гг., один из первых исследовал береговую фауну восточной

части Черного моря от Керчи до Сухуми (1872) и в Новороссийской бухте (1874). Кроме морской фауны обследовал интересное озеро Абрау и пещерную фауну этого района Кавказа. Наибольшее внимание уделял черноморским копеподам (большая статья "Материалы для фауны восточного берега Черного моря", 1873 и др.), дал подробное описание морфологии выявленных им в Черном море копепод, среди которых несколько родов и более 20 видов были им описаны как новые для науки. В большом отчете о поездке летом 1874 г. Кричагин критически анализирует взгляды современных ему зоологов на характер фауны Черного моря.

Фауне Каспия и прикавказских районов черного моря большое внимание уделял профессор Киевского университета В.К.Совинский (монография "Введение в изучение фауны Понто - Каспийско-Аральского морского бассейна, рассматриваемой с точки зрения самостоятельной зоогеографической провинции", 1902 и др.). Главным объектом его исследований были ракообразные.

Большой район Черного моря от Одессы до Сухуми и Поти охватил своими исследованиями первый заведующий Севастопольской биологической станции В.Н.Ульянин. Его труд "Материалы для фауны Черного моря" (1877) был первой, наиболее полной для того времени сводкой по беспозвоночным животным Черного моря.

В 1897 г. севастопольский зоолог А.А.Остроумов исследовал фауну устья Риона и озера Палеостом.

Ряд работ А.М.Никольского посвящен ихтиофауне Черного моря, в частности у берегов Кавказа.

Профессор Львовского университета Б.Дыбовский исследовал моллюсков Каспия. Этому же вопросу посвящен ряд трудов профессора Киевского университета Н.И.Андрусова, много сделавшего по изучению неогеновых отложений Понто-Каспийской области ("Материалы к познанию прикаспийского неогена. Анчагильские пласты", 1902 и др.).

По палеонтологии Закавказья, в частности девона, работал профессор Киевского университета П.Н.Венюков.

Особенно интенсивно зоологи Украины исследовали фауну Кавказа в советский период. Они многое сделали в познании наземной фауны Кавказа.

Академик АН УССР П.А.Свириденко в ряде работ изучал фауну грызунов Кавказа, прилегающих к нему северных равнин и Закав-

казья. Исследование грызунов и их распространение в этих районах дало ему основание сделать ряд теоретических выводов о происхождении фауны Предкавказских и горных степей.

Академик АН УССР И.Г.Пидопличко (Институт зоологии АН УССР) в ряде экспедиций обстоятельно изучил гиппарионовую фауну района Эльдара.

В том же институте ряд работ по герпетофауне Кавказа выполнил Н.Н.Щербак. Он разработал систематику скальных ящериц, описав при этом новый для науки подвид этих пресмыкающихся, разработал материалы по систематике и экологии ящериц рода Eremias , которые вошли в сводку палеарктических видов этой группы рептилий. Н.Н.Щербак возглавлял экспедиции этого института по трем советским республикам Кавказа. Собранные материалы обогатили фонды Центрального природоведческого музея АН УССР.

В этом же институте над изучением фауны Кавказа работают В.Г.Пучков и В.П.Шарпило. В.Г.Пучков изучают энтомофауну различных районов Кавказа и Закавказья. С этой целью организовал и провел, начиная с 1959 г., десять экспедиций, охвативших почти весь Кавказ.

В.П.Шарпило работает над исследованием гельминтофауны рептилий Кавказа и Закавказья.

Ряд исследований фауны позвоночных Кавказа выполнили ученые Киевского университета. Еще в предвоенные годы А.П.Корнеев организовал и руководил экспедициями зоологического музея этого университета в Азербайджан и Карачаево-Черкесскую АССР, по собранным материалам исследовал млекопитающих горного Кавказа ("К териофауне Тебердинского района",1941 и др.).

А.Б.Кистяковский опубликовал ряд работ по орнитофауне Северного Кавказа.

Л.А.Смогоржевский работает по орнитофауне Азербайджана, в частности, по проблеме перелетов птиц.

В Харьковском университете И.Б.Волчанецкий организовал ряд экспедиций на северо-западный Кавказ, на Ставропольскую возвышенность, Прикаспийскую низменность и в Дагестан. И.Б. Волчанецкий установил происхождение и пути расселения орнитофауны Северного Кавказа и Дагестана, в Дагестане исследовал динамику орнитофауны.

В Одесском университете Н.Г.Лигнау обстоятельно исследовал многоножек Черноморского побережья Кавказа и Абхазии (работы: "Многоножки Черноморского побережья Кавказа", опубликованная на русском и немецком языках, 1903; "Vielfüsser aus Abchasien", 1914 и др.).

В.В.Стаховский (Днепропетровский университет) исследовал птиц Черноморского побережья Кавказа (диссертация "К авиафауне Кавказско-Черноморского побережья").

Гидробиологи Украины (Институт биологии южных морей АН УССР, Азово-Черноморский институт рыбного хозяйства и океанологии и др.) ведут интенсивные исследования фауны беспозвоночных и рыб Черноморского побережья Кавказа.

Основатель (1921) и первый директор Новороссийской биологической станции член-корреспондент АН УССР В.А.Водяницкий изучал фауну озера Абрау ("К познанию фауны озера Абрау", 1930 и др.).

К.С.Марджанян

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ ГЛОССАРИЙ С.ШАРИМАНЯНА

Ботаническая терминология, как и всякая другая, в период становления науки страдала многими существенными недостатками. Большое количество терминов, впервые внесенных К.Линнеем, из года в год переводилось с латинского на разные другие языки и таким образом пополнялся терминологический фонд.

Неустойчивость в терминологии сильно сказалась на описательной ботанике. Многие термины заимствовались непосредственно с латинского языка.

В Армении первые ботанические термины встречаются в древнеармянских памятниках с описаниями растений.

По данным Х.А.Мелик-Парсаданяна [6], в Библии, в первой половине У века дважды переведенной на древнеармянский язык с сирийского и греческого языков, уже содержится сравнительно мало греческих и сирийских медико-биологических слов и терминов - из 175 слов - 10 заимствовано из греческого языка, 8 - из сирийского, 18 - из иранского, 11 слов - неизвестного происхождения. Остальные 128 слов - армянского происхождения. Это тем более интересно, если учесть, что переводчиками Библии были в основном армяне, получившие образование в Греции.

Езник Кохбаци (У в.) в своем труде "Книга опровержений" приводит названия пяти растений, имеющих лечебные свойства, из которых только одно наименование греческого происхождения.

У Агатангелоса (У в.) из 68 названий растений только пять греческого происхождения.

При переводе "Шестоднева" В.Кесарийского (У в.) переводчиками также использовались в основном армянские термины.

Таким образом, армяне еще с давних времен имели в определенной степени разработанную медико-биологическую терминологию, позволяющую авторам при переводе не заимствовать термины с языков оригинала.

В данной работе мы имеем в виду термины, употребляемые лишь при морфологическом описании растений, а не вообще названия растений на армянском языке, которые многими авторами считаются терминами [4,5,I2] . Термины же "морфологические", встречающиеся у этих авторов, не отличаются разнообразием (лист, цветок, корень, семя).

Амирдовлат [3] , который рассматривает большое количество лекарственных растений, далеко не всегда вдается в их подробное описание - говорит о строении листа, корня, окраске лепестков, форме семени, но не более - и все это без употребления каких-либо терминов.

Разнообразны термины, примененные А.Степаняном [II] . Хотя он обходится без специальных терминов при описании семени, листа, корня, цвета и др., однако прибегает к ним при описании формы листа - продолговатые, плоские, широкие, округлые, треугольные, языковидные; видов цветков - круглые, угловатые, пирамидообразные, лучеобразные, звездчатые, крестовидные, сростнолепестные, многолепестные и др.

М.Рестен [9] составил словарь, содержащий 2500 медицинских терминов, из коих 600-700 - названия растений.

В описаниях растений автор употребляет некоторые термины, ранее не встречающиеся у других авторов: որկորաձև (жерловидный), փնջավոր (соцветие), բազմահնձ (многопористый), կոնաձև (конусовидный), ողկուզորեն (гроздевидный), թաղանթային (оболочные), վահանաձև (щитовидный), առէջք (тычинка) и др.

Как видим, ко времени составления С.Шариманяном "Ботаники, или Флоры Армении" в I8I8 г., существующая немногочисленная ботаническая литература не изобиловала терминами.

Ботаническая литература послешариманянского периода, которая более обширна, также содержит мало терминов. Из числа таковой мы рассмотрим некоторые. В "Ботанике" Амазаспа Сапаряна [I0] , которая составлена по лучшим традициям европейских учебников по ботанике, как указывает сам автор, приводится

280 армянских терминов параллельно с французскими названиями.

В "Словаре медицинских растений" Л.Тиграняна [II] перечисляются названия употребляемых в медицине отдельных частей лекарственных растений (плод, семя, кора, цветок и др.) - всего 208.

В "Русско-армянском медицинском словаре" Л.Тиграняна [I3] наряду с названиями некоторых лекарственных растений, встречаются и такие термины, как: двулепестный (երկթերթ), двусторонний (երկփեղկ), кора (կեղև), легумин (ունդածին) и др.

Своеобразные термины употребляет Меневишян [7] в своей "Ботанике", которые являются переводами с латинского, но не очень удачными и не прижившимися в науке. Им приведены следующие переводы классов и порядков системы К.Линнея: Monandria - միորձայ, Diandria - երկորձայ, Didynamia - երկազօր, Monodelphia - միակից, Gynandria - որձեվէզ и др.

В.Арцруни [4] в предисловии к "Русско-латинско-армянскому медицинскому словарю" пишет, что ботанические термины (приводятся только названия растений) - наиболее слабое место словаря, так как одно и то же растение носит несколько разных названий, или одно название дается нескольким растениям, и хотя в армянских лечебниках (особенно у Амирдовлата) приводится большое количество названий растений, однако они частично арабские, частично персидские.

Единственным ботаническим терминологическим словарем является "Краткий русско-армянский словарь ботанических терминов", составленный А.Г.Араратяном, Т.Г.Цатурян, Т.П.Кочарян [2] . Авторы в предисловии справедливо подчеркивают, что необходимость создания подобного словаря обусловлена почти совершенным отсутствием в русско-армянских словарях ботанических терминов.

В словарь вошло I500 терминов, выписанных из учебников и других руководств на русском языке.

Из армянских терминов подобраны наиболее известные и употребляемые. Во многих случаях предлагается или армянская транскрипция термина, или его дословный перевод с латинского языка. Авторами проделана большая работа, и многие термины

вошли в научный обиход.

Обобщая краткий обзор словарей и книг, содержащих ботанические термины и появившихся до и после труда Шариманяна, нужно подчеркнуть, что работы раннего периода почти не представляют интереса с точки зрения терминологии, а из поздних - лишь словарь А.Г.Араратяна с соавторами - незаменим до настоящего времени.

Никому из перечисленных авторов не был известен рукописный труд С.Шариманяна "Ботаника, или Флора Армении", с приложенным к нему глоссарием.

При составлении трактата С.Шариманяном использовано большое количество источников, в частности труды К.Линнея, на которые он часто ссылается. Подбирая состав глоссария, С.Шариманян, видимо, имел перед собой ботанические термины на латинском языке.

Надо отметить, что в первой редакции трактата (рук. № 9856) [I] в описаниях растений применено меньше терминов (особенно при описании цветка), чем в последней, а глоссарий приложен к последней редакции.

Помимо интереса ботанического, глоссарий примечателен и принципами терминообразования. Автор исключительно точен при выборе слов. При составлении терминов, как известно, применяется дословный перевод с иноязычных слов и употребление термина в данной транскрипции, словосложение и т.д.

Шариманян *использует первый способ. При составлении новых* терминов он приводит, в основном, их дословный перевод с латинского языка, но с учетом внутренних возможностей армянского языка (corona - թագ - венец; tripetalus - եռաթերթ - трехлепестный; hypocrateriformis - սրուակաձև - блюдцеобразный; oppositipinnatum - հանդիպակաթեաուր - супротивно-перистый; dentata - ատամնաորեալ - зубчатый и др.).

Большое применение у Шариманяна находит принцип словосложения, причем он строго придерживается норм словообразования древнеармянского языка. Например, слово polyandria - многотычинковый (многомужный по ст.стилю) - բազմարամբի , где արամբի - мужской, отсюда уже monandria - միարամբի, heptandria եօթնարամբի и др. Или же - կանամբի (женск.): Trygynia-

եռականաքի pentagynia– հնգականաքի и др.).

Термины в глоссарии расположены в алфавитном порядке: дается название термина на армянском языке, его значение, характеристика частей растения, затем армянская транскрипция латинского названия и, наконец, латинское название. Иногда приводятся примеры (у какого растения встречается тот или иной вид листа, цветка, корня и т.д.).

Все 300 словарных статей глоссария составляют краткое пособие по ботанике, и, в частности, по морфологии растений. Больше всего здесь общеботанических терминов, в которые входят также названия 24 классов и порядков системы К.Линнея. Автор подробно разъясняет принципы классификации Линнея в каждом частном случае.

В словарных статьях автор приводит интересные, с точки зрения того периода, данные, показывающие, что мы имеем дело с высокообразованным в своей области специалистом, знакомым со всеми ботаническими новинками.

Терминологический словарь представляет интерес и в настоящее время.

Как мы имели возможность убедиться, словарь Шариманяна является первым армянским ботаническим словарем. Из этого словаря можно заимствовать и ввести в научный обиход многие ботанические термины, которые не имеют названия на армянском языке.

Литература

I. Марджанян К.С. О рукописях труда Степаноса Шариманяна "Ботаника, или Флора Армении". Вестник общественных наук АН Арм.ССР, 1972, № 8.

2. Արարատյան Ա.Գ. Ծառուրյան Թ.Գ., Քոչարյան Թ. Ռուս-հայերեն բուսաբանական տերմինների համառոտ բառարան, Երևան, 1941:

3. Ամիրդովլաթ Ա. Անգիտաց անպետ կամ բառարան բժշկական նիւթոց, Վիեննա, 1926:

4. Արծրունի Վ. Ռուս-հայերեն բժշկական բառարան, Երևան, 1924:

5. Լատին-ռուս-հայերեն բժշկական բառարան, Երևան, 1951:

6. Մելիք-Փարսադանյան Թ.Հ., Հայ հին բժշկական և բիոլոգիական լեքսիկայի ծագման մասին, Աշխ. ՀՍՍՌ ԳԱ բժշկ և բիոլոգ.պատմության սեկտորի, նո. 2, 1949:

7. Մենևիշեան Գ. Բուսաբանութիւն, Վիեննա, 1897:

8. Ռեստեն Մ. Բժշկականութիւն, հ. 1,2, Վիեննա, 1822:

9. Սափրեան Հ.Հ. Բուսաբանութիւն, Վենետիկ, 1884:

10. Ստեփանեան Հ. Տեառրան աշխարհի բովանդակիչ բնական և քարոյական գիտութեան, Վենետիկ, 1810:

11. Տիգրանյան Լ. Բառարան բժշկական բույսերի, առողջապահական թերթ, Երևան, 1883:

12. Տիգրանյան Լ. Բժշկական բառարան /ռուս-հայ/, Թիֆլիս, 1892:

М.А.Тер-Григорян

ОБ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

Араратская кошениль (ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄԻՐ) по литературным данным известна в Армении с незапамятных времен благодаря высококачественной краске - кармину, получаемому из нее. Кармин употреблялся для окрашивания ковров, шерстяных и шелковых тканей, а также в живописи.

Устойчивость кошенильного кармина очень высока, свидетельством тому являются не утратившие по сей день свой великолепный красный цвет средневековые армянские миниатюры.

Араратская или армянская кошениль Porphyrophora hamelii Brandt (сем. Margarodidae), является эндемиком. Естественным местообитанием ее до присоединения Армении к Российской империи были огромные пространства солончаковой полупустыни, расположенной вдоль среднего течения реки Аракс, включая нынешнюю Нахичеванскую автономную республику Азербайджана, а также прилегающие к Армении солончаки Ирана и Турции.

Это насекомое считалось гордостью Араратской равнины. Армянский историк У века Лазарь Парбеци, наряду с другими достопримечательностями названной равнины, упоминает и о кошенили: "... корни тростниковых растений небесполезно выращивает вожделенная равнина Арарата. Ими порождаются черви на украшение в красный цвет, который приносит пользу любителям доходов и роскоши" [4] .

Мовсес Хоренаци (У век) при описании области Айрарат Великой Армении, тоже упоминает кошениль. По его словам, эта область производит червей из корня известной травы сеа (прибрежница - М.Т-Г.), из которой приготовляют красную краску [9] .

Слава араратской кошенили была широко распространена на

Ближнем Востоке, а также в разных европейских странах. В сообщениях арабских писателей IX-X веков говорится: "Армяне готовят кирмиз (кошениль), которого нигде нет. Это красный червяк. Его собирают, варят и красят им шерсть". Затем "... нет ничего подобного выделывающимся в Армении шнурам и коврам, кошенили, покрывалам, краске, плоду и т.д."

"В столице Армении Дабиль (Двин) выделяют пуховые и шерстяные ткани для ковров, подушки сидений, шнуров и иного рода армянских произведений, окрашенных кирмизом. Кирмиз - красная краска, образующаяся из червяка" [6].

По мнению Heyd -а, ввиду высокой цены кошенили и марены (из корней которой готовили красную краску - М.Т-Г.) следует полагать, что краски эти, пользовавшиеся широкой известностью, были одним из наиболее прибыльных экспортных товаров Армении.

Кошенилью пользовались по-видимому также и в Багдаде для окраски шелковых тканей, которые под названием "кирмиз" экспортировались в Европу [5].

Красильное ремесло, в особенности крашение в красную кошенильную краску, процветало, конечно, и в самой Армении. Наиболее крупным центром красильного промысла в средневековье был город Ал-Кирмиз, являющийся остатком столицы Армении Арташат [3].

В дальнейшем, в XVI веке мексиканская кошениль - Dactylopius cacti L. из сем. Dactylopidae, вытеснила с мирового рынка армянскую кошениль.

В связи с этническими изменениями в местах распространения кошенили, когда оба берега Аракса сделались зимними пастбищами, переселявшихся из Средней Азии племен кочевых скотоводов, армянское население постепенно перебралось в предгорную и горную зоны Араратской области. В результате этого, изготовление кошенильной краски постепенно было забыто. Промысел кармина, получаемого из араратской кошенили больше не восстанавливался. Только в армянских монастырях кое-где сохранилась традиция изготовления этой краски, употребляемой в миниатюрной живописи. Одним из специалистов-энтузиастов выступает в начале XIX века архимандрит Эчмиадзинского монастыря Саак Цахкарар (художник-миниатюрист), который занимался сбором кошенили и изготовлением из нее красок разными способами. Краски эти име-

ли весьма ограниченное употребление - лишь для тиснения патриаршей печати и, частично, в живописи.

Работы Саака Цахкарара не были преданы забвению. После того, как организовалась Армянская область, вопросом изучения араратской кошенили специально занялся главноуправляющий Грузии барон Г.В.Розен, который узнав, что наилучшим специалистом по изготовлению краски из кошенили является названный архимандрит, при участии последнего выписал из Армении самих насекомых и экстрагированные из них краски [8] . Это обстоятельство послужило поводом для командирования академика Гамеля в Армению с целью изучения кошенили на месте. В труде Гамеля приведено много исторических данных, связанных с этим насекомым [2] .

В XX веке, с развитием химии, естественные краски были заменены дешевыми анилиновыми красками. Промышленность, однако, стала ощущать более острую нужду в естественном кармине, ибо последний, в противовес химическому, высокоустойчив и совершенно безвреден при употреблении его в пищевой промышленности.

С целью избавления от дорогостоящей импортной краски, в 1929 г. НКТорг РСФСР поставил вопрос об организации кошенильного промысла в СССР. Поэтому в Армению была направлена экспедиция в составе научных работников МГУ под руководством Бориса Сергеевича Кузина для изучения экологических условий, биологии, распространения и других вопросов, связанных с араратской кошенилью. Работы экспедиции в 1931 г. были прерваны из-за невозможности проведения их в нужном объеме.

Несмотря на значительные результаты, полученные экспедицией [7] , все же осталось еще много невыясненных вопросов как в отношении биологии этого интереснейшего насекомого, так и его ареала распространения, экологических условий и пр. И вот, спустя 40 лет, Институт зоологии АН Арм.ССР по предложению Совета Министров Армянской ССР приступил к разностороннему изучению араратской кошенили.

При рекогносцировочном обследовании осенью 1970 г. кошениль была зарегистрирована на территории солончаков Араратской равнины.

Исследованиями 1971 г. выяснилось, что, несмотря на большие изменения, имевшие место на Араратской равнине за последние десятилетия, в связи с бурным ростом новых заводов, мелиорации, освоения новых земель и пр., насекомое это сохранилось, и не в малом количестве на территории неиспользуемых солончаков 25 колхозов Октемберянского, Эчмиадзинского, Масисского и Араратского районов, расположенных по левому берегу реки Аракс. В этих местах, как правило, кошениль распространена очагами, общая площадь которых составляет около 4000 га.

Араратская кошениль, как известно, ведет подземный образ жизни, живет на подземных стеблях двух видов диких злаков - прибрежницы (Aeluropus littoralis) и тростника (Phragmites australis), растущих на солончаковых почвах.

Двухлетними исследованиями выяснилось, что кошениль зимует в фазе яйца в почве 7-8 месяцев. Вылупление личинок происходит в конце апреля - начале мая, с 10-го мая до начала июня они прикрепляются к пазухам подземных чешуй. С начала июня до середины июля - превращаются в грушевидные личинки. С первых чисел июня до августа наблюдается цистообразование, а с середины июня до первых чисел октября - отмечены безногие шарообразные личинки самок и самцов. Личинки эти полностью заключаются в твердую цисту, из которой высовывают хоботковые щетинки, вонзенные в ткани растений. Цисты и заключенные в них личинки увеличиваются до 6-6,5 мм в диаметре.

Половая дифференциация проявляется у личинок II стадии. Личинки самцов приобретают удлиненно-шарообразную форму, затем также образуют цисту, но значительно меньшего размера, расположены они ближе к поверхности земли.

В начале августа до первых чисел сентября из этих цист выходят маленькие самкообразные личинки, которые в утренние часы взбираются на поверхность земли, ползают по ней, затем забираются вновь в землю и обволакиваются в ватообразный кокон.

Выход самок с восстановленными усиками и конечностями и крылатых самцов на поверхность земли,с целью спаривания,происходит в ранние утренние часы в первых числах сентября и длится примерно один месяц. Массовый их выход отмечен в 8-9 ч. утра,

когда отдельные плешины оставляют впечатление живого ковра, испещренного красными узорами (описано И.Шопеном [10] и энтомологом А.С.Аветян [1]). После спаривания самцы погибают, а самки снова входят в землю и на глубине 1/2-4 см откладывают яйца. Этот процесс длится примерно 1,5 месяца. Одна самка может отложить до 2000 яиц.

Среди врагов кошенили отмечено несколько видов грызунов, муравьев и хищных клещей. Во всех фазах развития - кошениль красного цвета.

Работы над подробным изучением биологии, экологии, морфологии и анатомии этого древнего насекомого продолжаются.

Литература

1. Аветян А.С. К вопросу о кошенили в Армении. Известия Арм ФАН, № 4-5, 1940, стр.232-237.
2. Гамель. Об араратской кошенили. Извлечение из сочинения, напечатанного в записках Имп.Академии наук. М., 1835, стр.3-46.
3. Երեմյան Ս.Տ., Հայ ժողովրդի պատմություն, հատոր 1, Երևան, 1971, էջ 49:
4. Ղազար Փարբեցի, Պատմութիւն և թուղթ առ Վահան Մամիկոնեան, Թիֆլիզ, 1904, էջ 10:
5. Heyd W. Histoire du commerce du Levant I-II, Leipzig, 1923, p. 609.
6. Караулов Н.А. Сборник материалов для описания местностей и племен Кавказа. 1901, 1902, XXIX, стр.19 и XXXI,стр.39. (Сведения арабских писателей о Кавказе, Армении и Азербайджане).
7. Кузин Б.С. Развитие и образ жизни червецов рода Margarodes. Бюлл. НИ Ин-та зоологии МГУ, № 1, М-Л., 1933, стр.21.
8. Մելիքսեթ-Բեգ, Հայաստանում կարմիր որդան ներկի արտադրության պատմությունը, Տեղեկագիր Հայ.Գիտ.Ակադ. նո.2-3,1946,էջ 17-21:
9. Մովսես Խորենացի, Մատենագրութիւնք -/Աշխարհացոյց/ Վենետիկ, 1843, էջ 610-611:
10. Шопен И. Исторический памятник Араратской области в эпоху присоединения к Российской империи. СПб, 1852, стр.809--811.

Д.Н.Тетеревникова-Бабаян, С.А.Симонян

К ИСТОРИИ МИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АРМЯНСКОЙ ССР

В Армении в дореволюционные годы не проводилось никакой научной работы по микологии или фитопатологии. Только после установления Советской власти при Народном Комиссариате земледелия в 1925 году впервые был организован отдел защиты растений, в функции которого входили обследовательские работы по выявлению заболеваний культурных растений, плодовых и виноградных насаждений и протравливание семян хлебных злаков. В 1929 году при том же Наркомате земледелия были организованы Научно-исследовательская станция защиты растений и Станция по изучению вредителей и болезней хлопчатника в системе Главного Хлопкового Комитета. Станция защиты растений и вышеупомянутая Хлопковая станция в дальнейшем претерпели ряд реорганизаций, но исследовательская работа по грибным и другим болезням растений все время продолжалась и развивалась. В 1930 году вышла первая большая статья "Материалы по микофлоре Армении", содержащая сведения о 181 виде паразитных грибов, обнаруженных в Армянской ССР.

Значительно позже, при Министерстве сельского хозяйства, организован Армянский научно-исследовательский институт защиты растений, оснащенный теперь современным оборудованием и обеспеченный квалифицированными кадрами. В составе его имеется отдел фитопатологии. Кроме того, исследования проводились и проводятся также при кафедре защиты растений АрмСХИ, при кафедре низших растений Ереванского Госуниверситета, в Институте Виноградарства, виноделия и плодоводства, в Институтах Ботаники и

Микробиологии АН Арм.ССР.

За 40 с лишним лет коллективом фитопатологов и микологов Армении изучен видовой состав, распространение, вредоносность важнейших заболеваний основных сельскохозяйственных растений и разработаны меры борьбы со многими из них. Изучены болезни зерновых, технических, зернобобовых, кормовых бобовых культур, картофеля, многочисленных овощных и бахчевых культур, в частности, за последние годы - болезни овощных в закрытом грунте. Установлен видовой состав заболеваний различных зеленных растений, являющихся обязательной частью пищевого рациона всех кавказских народов. Изучались также грибные заболевания плодовых косточковых и семечковых, ягодных растений, виноградной лозы и плодовых, произрастающих в условиях сухих субтропиков. Среди обнаруженных болезней встречаются редкие, а некоторые возбудители являются новыми для Советского Союза. Все эти материалы опубликованы.

Работы по изучению микофлоры культурных и диких растений были начаты также при кафедре ботаники Ереванского Госуниверситета. За истекшие 27 лет была проведена большая работа. В результате ее, в настоящее время территория Армении довольно полно охвачена микофлористическими исследованиями. В частности, изучена микофлора равнинной части Армении - Араратской долины, районов Севанского бассейна, в том числе земель, освободившихся при спуске озера Севан, южной Армении, в том числе весьма своеобразного по своим эколого-климатическим условиям Мегринского района, лесного массива северной Армении, центральной части Армении с ее остаточными лесами и луго-степной растительностью.

С 1957 года в Ботаническом Институте АН Арм.ССР и, в частности, в Ботаническом саду начали развиваться работы по изучению микофлоры Ботанических садов. Многолетние сборы и обработка микологического материала были суммированы в монографии "Паразитные грибы на растениях Ботанических садов Армянской ССР". В дальнейшем эти работы были продолжены с охватом городских зеленых насаждений, лесопарков, лесокультур во всех районах Армении. Собран очень большой материал, который в настоящее время обрабатывается. Найдены сотни видов грибов - новых

для Армении и нескольких видов - новых для науки. Здесь же ведется и фитопатологическая работа по изучению биологии возбудителей некоторых особенно вредных заболеваний цветочных культур и разработке мер борьбы с ними, в частности: гнили корневой шейки цветочной рассады или ризоктониоза, мучнистой росы и ржавчины роз и шиповников, фузариоза астр и некоторых других болезней.

В процессе всей этой работы накопился значительный микологический материал, что позволило приступить к составлению многотомного издания "Микофлора Армении", которое уже начало выходить в издательстве Ереванского Госуниверситета. Первый том "Микофлоры" - "Пероноспоровые грибы" (1967 г.) содержит данные о видах грибов, вызывающих ложную мучнистую росу на растениях. Второй том (1971 г.) посвящен гастеромицетам и так называемым трутовым грибам, паразитирующих на стволах, толстых ветвях древесных пород и на деревянных стройматериалах, и вызывающих гниль древесины. Третий том - "Гифальные грибы" - находится в издательстве. В нем охарактеризованы грибы - возбудители заболеваний растений, заплесневения фруктов, овощей и продуктов, представители обитателей почвы, а также некоторые грибы, вызывающие кожные заболевания людей и животных. Четвертый - "Ржавчинные грибы" и пятый - "Шляпочные съедобные и ядовитые грибы" - тома микофлоры подготовлены к печати.

За последнее десятилетие проводилось изучение микофлоры почвенных микромицетов, в частности, грибов, обитающих в зоне корневой системы растений - помидоров, перцев, баклажанов, абрикосовых деревьев, табака. При более детальном изучении взаимоотношений наиболее часто встречающихся ризосферных грибов с растениями выяснилось, что некоторые из них оказывают стимулирующее действие на рост и развитие последних, а другие, наоборот, угнетающее.

При кафедре низших растений подверглась изучению своеобразная экологическая группа хищных грибов - пожирателей нематод. Выяснено, что они встречаются в почвах всех высотных зон Армении, выделено много штаммов, определена сравнительная степень их хищности, проявление хищных свойств в зависимости от условий питания этих грибов. Работа с хищными грибами пред-

ставляет интерес с точки зрения дальнейшей возможности использования этих грибов для биологического метода борьбы с вредными нематодами.

Впервые в Армении начато изучение микофлоры водоемов - озер, в том числе озера Севан, рек, ручейков, водохранилищ и прудов. Обнаружено много грибов, паразитирующих на рыбах и вызывающих их заболевания, на личинках вредных насекомых в воде.

В пятидесятые годы в хранилище древних рукописей Армении - Матенадаране от плесневых грибов начали портиться ценнейшие документы и рукописи. По распоряжению Совета Министров Арм. ССР при реставрационном отделе хранилища была организована микологическая лаборатория, где изучалась микофлора бумаг, пергамента и воздуха книгохранилища. Здесь обнаружено более 100 видов грибов, вызывающих порчу книг и рукописей. В процессе работы были разработаны меры по профилактической и лечебной борьбе с этими грибами.

За последние годы в Армении в Ветеринарно-зоотехническом институте велась работа по выявлению микофлоры грубых кормов (зерна, соломы, сена). В зональном разрезе республики на этих субстратах обнаружено 40 видов грибов, многие из них оказались ядовитыми, патогенными для животных. В отношении грибов, патогенных для людей, кафедрой низших растений совместно с глазной клиникой исследовались микофлоры здорового и больного глаза человека. Наиболее характерными были случаи поражения роговицы глаза видом Penicillium , ранее неизвестным как возбудитель воспаления роговицы. Было испытано действие ряда антибиотиков и фитонцидов на этих возбудителей - in vitro и подобраны эффективные дозы для лечения глаз. В Медицинском институте ведется работа по выявлению видового состава грибов-возбудителей поверхностных и глубоких микозов человека.

Из объектов промышленной микологии изучалась флора дрожжей основных бродильных производств, кормовых дрожжей, эпифитная дрожжевая флора плодов и винограда (Институт микробиологии АН Армянской ССР). Выявлено и предложено производству много особо активных штаммов и новые виды дрожжевых организмов.

В течение последнего десятилетия Ереванским университетом совместно с Институтом геологических наук АН Армянской ССР про-

водилась работа по изучению ископаемых спор грибов в Армении. Эти исследования показали, что в породах, взятых в Октемберянском районе, до глубины 2000 метров встречаются окаменелые споры грибов-паразитов растений, поразительно схожих с современными их представителями. Возраст этих образцов геологи определяют в 35 миллионов лет. Палеоботанические исследования, проводившиеся разными авторами в Армении, показывают, что в те далекие времена на территории Армении существовали растения, близкие к злакам, современным древесным породам, которые могли служить субстратом для соответствующих паразитных грибов. По присутствию этих грибов можно также сделать заключение о том, что в период неоцена в данной местности климат был в достаточной мере влажным.

За весь истекший с начала микологических работ период в Армении выросли высококвалифицированные кадры по микологии и фитопатологии, в том числе 4 доктора и 40 кандидатов наук.

Микологи и фитопатологи Армении работают в тесном контакте и взаимопомощи со специалистами и учеными братских союзных республик, что является залогом дальнейших успехов исследований в данных отраслях науки.

А.Ц.Торосян

ОБ ЭВОЛЮЦИИ ПОНЯТИЯ СУЩНОСТИ ЖИЗНИ

Вопрос о сущности жизни - один из основных вопросов естествознания, "вечный" вопрос миропонимания, вопрос большого гносеологического и методологического значения.

Развитие понятия сущности жизни, отражая исторический путь развития науки, шло от частного, неточного к более общему, более точному отражению единства и разнообразия живого, его особенностей и связей с неживым.

Будучи продуктом своего времени, известные взгляды на сущность жизни (Гиппократ, Аристотель, Демокрит, Декарт, Ламарк, Биша, Кант, Гегель, Конт, Спенсер, Бернар, Фейербах и др.), определяемые мировоззренческим различием, содействовали развитию понятия жизни от конкретного к абстрактному и от абстрактного к конкретному на различных уровнях научного познания и философского мышления. Понятие сущности жизни всегда аккумулировало в себе достижения и основные недостатки биологии своего времени, философских воззрений данной эпохи, всегда стимулировало развитие конкретных биологических исследований и мировоззренческих представлений.

Основным содержанием эволюции понятия сущности жизни являлось обобщение и углубление представлений о закономерностях развития живого, выделение все более общих и более конкретных сторон его бытия и взаимоотношений с внешним миром. Находясь в центре внимания философской и естественнонаучной мысли, понятие сущности жизни отражало основные противоречия мировоззренческих позиций и методологий представителей различных научных и философских направлений и их различия в разные исторические эпохи.

Выявление рациональных элементов понятия сущности жизни и их развитие, борьба с историческими и научно-философскими ограничениями было стержневым процессом эволюции этого понятия. Ретроспективный анализ эволюции понятия сущности жизни является сегодня необходимой и важной стороной дальнейшего развития его, помогая преодолевать недостатки в ряде современных методологических подходов к познанию сущности жизни.

Положенную в основу многих методологически разнообразных воззрений на природу живого идею обмена веществ уже Ф.Энгельс считал недостаточной для определения понятия "жизнь": "... оказывается, - писал он, - что с обменом веществ мы не продвигаемся ни на шаг вперед, ибо тот своеобразный обмен веществ, который должен объяснить жизнь, в свою очередь нуждается сам в объяснении при посредстве жизни". (К.Маркс и Ф.Энгельс, соч., М., 1961 г., т.20, стр.82)

Но и, определив с "субстанциональным" компонентом жизнь как "способ существования белковых тел", Ф.Энгельс писал: "Наша дефиниция жизни, разумеется, весьма недостаточна, поскольку она далека от того, чтобы охватить в с е явления жизни, а, напротив, ограничивается самыми простыми среди них". (То же, стр.84)

Поэтому определения сущности жизни, данные некоторыми современными биологами и философами, построенные на попытках вложить в определение Ф.Энгельса результаты биологических разработок за последнее время, т.е. уточнить и углубить элементы этого определения, не могут быть свободны от общей недостаточности этого подхода. Ведь "что значит дать определение?, - писал В.И.Ленин, - Это значит, прежде всего, подвести данное определение под другое, более общее". (В.И.Ленин. Полн.собр.соч., т.18, стр.149)

Развитие современной теории и практики познания показало острую необходимость понимания сущности жизни в плане общих мировоззренческих представлений о единстве материального мира как важнейшую основу развития биологических наук, развития марксистской философии. Именно поэтому проблема сущности жизни имеет множество решений, множество биологических, физико-химических, кибернетических, космических подходов и определений понятия "жизнь" (Бауэр Э., Бернал Д., Вернадский В.,

Вилли К., Винер Н., Гробстайн К., Глушков В., Дюкрок Э., Клаус Г., Колмогоров А., Холдейн Л., Опарин А., Полинг Л., Рассел Б., Рыжков В., Шредингер Э., Уоддингтон К., Энгельгардт В. и многие другие).

Правомерность и недостатки различных определений жизни, противоречия и взаимосвязь их, возможность и невозможность одного исторически оптимального решения проблемы сущности жизни объясняются многокачественностью живого, разнообразием форм его взаимоотношений с внешним миром, его развитием.

Трудно переоценить значимость успехов естествознания, достигнутых за последние 20-25 лет в исследованиях структуры и функции живых организмов для понимания фундаментальных основ живого, позволяющих лучше "проследить" формирование особенностей и взаимоотношений живого с внешним миром, шире и точнее представить единую картину живого. Весь процесс конкретного и философского анализа различных аспектов жизни, специальный и обобщающий материал является развивающейся основой для более общего подхода и решения проблемы сущности жизни, решения в плане единства и разнообразия материального мира. Философский анализ сущности биологических явлений приобретает в связи с более глубоким проникновением биологии в явления жизни все большие возможности в понимании общих основ и особенностей живого. Развитие философских и "небиологических" определений сущности жизни свидетельствует, что и в наши дни продолжается эволюционная тенденция развития понятия сущности жизни в направлении все более общих и более глубоких представлений. Существующие субстратные, функциональные, механистические, виталистические дефиниции сущности жизни строятся на определенном методологическом подходе и определенном анализе известных к настоящему времени биологических явлений. Одним из основных и общих недостатков большинства из них, помимо "клановых", является отсутствие или слабость синтетического "снятия" с аналитического рассмотрения сущности жизни. Именно синтетическая часть всякого определения делает его функционально значимым, именно синтетический компонент может отражать в определении сущности жизни возможность и необходимость бытия живого.

Анализ исторического развития понятия сущности жизни

позволяет увидеть весь сложный противоречивый процесс взаимодействия философии и биологических наук и должен быть составной органической частью современного развития методологических, естественнонаучных и философских аспектов вопроса о сущности жизни. Важной задачей изучения эволюции понятия сущности жизни является разработка прогностически наиболее вероятных путей дальнейшего развития этого важнейшего естественнонаучного и философского понятия.

Знание эволюции понятия сущности жизни позволяет значительно обогатить и расширить современные изыскания естественных наук и философских подходов в решении основных проблем биологии. Сегодня можно попытаться очертить круг узловых задач, от решения которых зависит уровень и научно-философская значимость общего определения сущности жизни.

I. Определение сущности жизни должно отражать с п о с о б возникновения живого, его бытия и развития, способ перехода неживого в живое и проникновения живого в неживое. Через этот переход осуществляются взаимоотношения, диалектическая связь живого с неживым, материализуется борьба и единство этих противоположностей.

2. Определение сущности жизни должно отражать в з а и м о д е й с т в и е живого с неживым. Вне этого взаимодействия исчезает сущность и явление живого. Различные формы живого от низших до высших проявляются и воспринимаются как жизнеспособные только в различных формах взаимодействия со средой.

3. Определение сущности жизни должно отражать о с н о в н у ю ф у н к ц и ю живого. Различные проявления живого свидетельствуют, что только то живое и только то в живом развивается, что функционирует. Эволюция биологической функции, идущей от информационного воздействия до абстрактного восприятия и анализа внешнего мира - свидетельство неотъемлемости и всеобщности ее для бытия живого.

4. Определение сущности жизни должно отражать диалектическое единство структуры и функции живого - характерную особенность живого. Функция живого, проявляя структуру, есть способ ее бытия и развития. Без функции исчезает структура живого, без структуры не проявляется функция его. Вне единст-

ва их нет ни структуры живого, ни его функции. Функция построения собственной структуры, функция ее развития для неживого термодинамически запрещена.

5. Определение сущности жизни не должно строиться только на характеристике субстанциональности или конкретности взаимоотношений живого с окружающей средой. "Ни механическое соединение костей, крови..., ни химическое соединение элементов не составляет еще животного", - подчеркивал Ф.Энгельс невозможность чисто субстратных понятий о жизни (К.Маркс и Ф.Энгельс. Соч., т.20, стр.529). Введение какой-либо субстратной "единицы" живого в определение его сущности ограничило бы понятие динамичности его структуры, сделало бы исторически ограниченным его содержание. Так же, как невозможно ограничить понятие материи каким-либо субстратным определением в силу ее единства с движением, следует отказаться и от чисто субстратных определений жизни в силу ее эволюции. Структура субъекта биологического движения относительна и соотнесена с конкретными условиями и мерой развития живого. Нет и не может быть единой меры структуры живого в процессе эволюции от макромолекулярных образований до архитектонических формаций головного мозга, до человека.

6. Определение сущности жизни должно отражать определенное соотношение внутреннего и внешнего, отражать единство внутренне необходимого и внешне возможного. Большой материал о развитии биологических явлений, свойств живого, его органов и систем, его морфологии и функции является конкретным выражением этой значимой стороны бытия живого.

7. Определение сущности жизни должно отражать ц е л о е его наиболее глубоких и устойчивых свойств и отношений, отражать эволюционную изменчивость и наследственность в структуре, функции живого, в его отношениях с внешним миром, его противоречия.

8. Определение сущности жизни должно отражать универсальный принцип бытия живого, основу его множественных законов, свойств и отношений, отражать возможность и необходимость жизни.

И.А.Андриашвили

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГРУЗИНСКОЙ ЧЕКАНКИ С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН

Одной из основных и древнейших отраслей искусства Грузии является "тегури хеловнеба" (чеканное искусство). Появление первого чеканщика знаменует собой новую ступень развития художественного вкуса человека и вместе с тем возникновение новой отрасли художественной обработки металлов. Поэтому технологию чеканного искусства следует рассматривать не как ремесло, а как комплекс факторов искусства и производства, в котором проявляется не только художественный вкус и талант народа, уровень его художественной культуры, но и степень развития технологических навыков, а также оснащения производства техническими средствами. К сожалению, ряд технологических приемов, инструментов и даже терминов чеканного искусства затерян в глубине времен.

В настоящее время, когда чеканное искусство возрождается, весьма актуальным является исследование его технологии с древнейших времен. О большом значении научного исследования истории техники и технологии металлообработки и, в частности, чеканки говорится в трудах классиков научного коммунизма [I], а также в трудах известных грузинских ученых, академиков Г.Чубинашвили и Ш.Амиранашвили [2,3].

Все вышесказанное обусловило наше решение провести широкое исследование технологии грузинского чеканного искусства с древнейших времен по настоящее время. Это исследование было начато в 1954 г.

Настоящая работа преследует следующие цели: выявление места чеканки в грузинском ковочном искусстве и восстановле-

ние древней технологии чеканки; изучение различных чеканных инструментов, их классификация, восстановление правил пользования ими и их старых грузинских названий; разъяснение своеобразия современного чеканного искусства; рекомендации по использованию древних инструментов и инструментов, созданных для современного чеканного производства, а также по научной организации рабочего места чеканщика.

Для изучения технологических процессов и инструментов грузинского чеканного искусства производилось исследование инструментов известных древних мастеров: С.Арджеванидзе, Г.Хандамашвили, А.Джикия, Г.Деметрашвили, К.Цулейскири, современных мастеров И.Очиаури, К.Гурули, Г.Габашвили, а также мастеров Кубачи (Дагестан) и других.

Исследования производились в музеях Грузии, Москвы, Ленинграда, Армении, Азербайджана и др.

Для изучения изделий и инструментов мы пользовались современными физико-химическими методами исследования. Производился критический анализ возможных вариантов технологии изготовления изделий с учетом технического оснащения древних мастеров. При исследовании технологических процессов и инструментов грузинского чеканного искусства и соответствующих терминов и названий были использованы древнегрузинские рукописные памятники из фонда Института рукописей им.К.Кекелидзе Грузинской ССР.

Некоторые результаты исследования опубликованы в [4,5, 6,7,8,9,10] и др. Ниже приводятся общие выводы и практические рекомендации настоящего исследования.

I. Исследование технологии выполнения металлических изделий чеканного искусства с древнейших времен показало, что оно имеет большое значение для изучения истории техники, восстановления затерянных технологических процессов, инструментов и их терминов, а также для развития современной художественной обработки металлов.

2. Установлен старый грузинский термин "тегва" (чеканка) и определено его понятие как линейно-графическая или рельефная художественная обработка металлов без снятия стружки с помощью специальных чеканных инструментов. На основании установления разновидностей чеканки нами предложена схема ее

классификации.

3. Определены понятия ковочного искусства (чедури хеловнеба) и чеканного искусства (тегури хеловнеба). На основании установления их разновидностей произведена классификация.

4. Исследование показало, что чеканное искусство и первые чеканщики в грузинском ковочном искусстве появились еще в начале периода ранней бронзы, т.е. тогда, когда человек начал познавать пластические свойства металлов. Зарождению и развитию этого искусства в Грузии способствовало, с одной стороны, существование традиций художественной обработки керамики, камня и других материалов, начиная еще с энеолита, а с другой - наличие месторождений металлов. Химические анализы чеканных изделий Грузии этого периода показывают, что они изготовлены из листов выплавленной меди, но не исключено, что листовые изделия были также изготовлены из самородного металла.

5. Установлено, что в период ранней бронзы в качестве чеканных инструментов использовались ударные чеканы из выплавленной холоднокованной меди, дерева или кости. В последующие периоды такие инструменты изготовлялись из бронзы, железа и углеродистой стали. На основании изучения механических свойств и металлографического анализа чеканов из углеродистой стали определены виды и режимы их термической обработки.

6. Определено, что кроме ударных чеканов, в чеканном искусстве получают широкое применение также скользящие, давильные и накатные чеканы. Роль разнообразных подкладок становится настолько важной, что по существу они обуславливают разновидность чеканного процесса. Комплект чеканных инструментов в дальнейшем все более увеличивается, и улучшается качество их изготовления. Намечается разделение чеканных инструментов на основные и вспомогательные. Нами предложена классификация чеканных инструментов.

7. Выяснено, что из основных чеканных инструментов главнейшими являются чеканы. Виды, группы и размеры этих инструментов изменялись по историческим периодам. На основании установления разновидностей чеканов нами произведена их классификация.

8. Нами построена диаграмма динамики изменения количе-

ства чеканов, используемых при изготовлении одного чеканного изделия по историческим периодам (см.диаграмму). Из этой диаграммы видно, что наибольшее количество чеканов, их групп и видов применялось в среднем феодальном периоде, когда мастерство чеканного искусства в Грузии достигло высшего уровня своего развития. В последующие периоды эти показатели все более и более снижаются, а у современных чеканщиков сводятся к минимуму за счет появления чеканмолотков.

9. Установлено, что грузинские мастера-чеканщики пользовались 33 группами обыкновенных и большим количеством специальных ударных чеканов.

I0. Определены правила пользования основными чеканными инструментами, имеющими существенное практическое значение для развития технологии современного чеканного искусства.

II. Определены виды технологических процессов (операций) изготовления изделий чеканного и ковочного искусства от получения заготовки до окончательной доводки. Вместе с этим установлено место чеканки в технологических процессах как ковочного, так и чеканного искусств.

I2. Материалами для изготовления листовых заготовок в разные исторические периоды являлись: самородная медь, сплавы меди с мышьяком и сурьмой, латунь, бронза, сплавы золота и серебра, а также алюминий. Основным материалом для изготовления чеканных изделий все же являлись сплавы серебра. Как показали химические анализы, хорошая пластичность этих материалов достигнута соответствующим составом сплава, содержащего I,59-4,5% меди и 0,0I-0,69% свинца.

I3. Для получения формы изделий чеканного искусства, в разные исторические периоды применялись процессы выколотки, давки, штамповки и редко отливки.

Процесс выколотки появляется еще в эпоху энеолита и для получения формы изделия применяется и по сей день.

На основании разработки технологического процесса получения форм открытых и полузакрытых чеканных изделий путем выколотки выявлены разновидности, в результате чего нами предложена схема классификации.

Существующие традиции получения формы изделия давильным процессом в чеканном искусстве Грузии, замеченные еще с XVII-

XУП вв. до н.э., продолжаются также и в последующие периоды.

Формы малых рельефных изделий получаются путем штампчеканки.

Отливка - один из древних процессов обработки металлов в чеканном искусстве Грузии применяется преимущественно для получения заготовки, а также для выполнения формы. Например, исследование распятия Ишханского креста показало, что вопреки высказанному мнению о его обработке ковкой, он выполнен отливкой, что очень важно для правильного датирования этого памятника искусства. Это еще раз доказывает необходимость технологического исследования памятников чеканного искусства.

I4. Установлены критерии оценки отдельных технологических процессов, что имеет важное значение для технологического исследования археологических и этнографических памятников чеканного и ковочного искусств.

I5. Установлен путь развития технологии чеканки в Грузии [I0] .

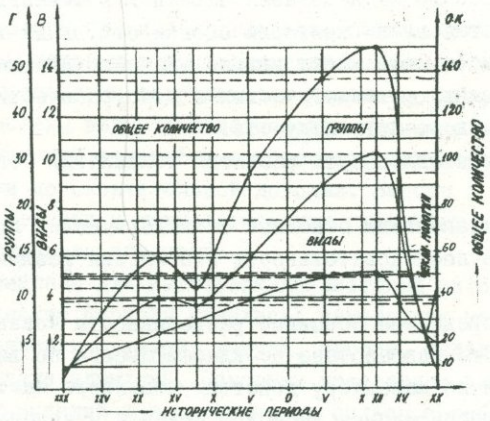
I6. Установлены основные технологические процессы чеканки, а также последовательность выполнения различных ее операций.

I7. Определены основные разновидности чеканки, и на основании этого разработана ее классификация по видам и формам заготовки и по характеру действия чеканного инструмента. Дана также классификация листовой чеканки и чеканки литья.

I8. Исследование показало, что высокохудожественные рельефные и кругло-скульптурные чеканные произведения старинные мастера создавали по технологии мягкой обратно-лицевой чеканки с применением подкладки из вара и чеканов всех видов, групп и размеров.

I9. Основной технологической особенностью выполнения изделий грузинского чеканного искусства является очень ограниченное применение литья и весьма редкое применение чеканки с аппликациями, что придает этим изделиям высокую художественность.

20. Установлено, что чеканное произведение представляет собой совокупность чеканных контуров, фонов, рельефа и фактур. Определена технологическая последовательность выполнения этих элементов. По технологическим признакам выявлены их



Динамика изменения количества чеканов, использованных для изготовления одного чеканного изделия по историческим периодам

разновидности, в результате чего нами предложены схемы классификации чеканных контуров, фонов и фактур.

21. Исследование показало, что основными технологическими процессами украшения изделий грузинского чеканного искусства с древнейших времен являются: гравирование, насечка, инкрустация, чернение, эмалирование, крепление драгоценных камней. При изучении технологической последовательности исполнения этих процессов нами были выявлены их разновидности, в результате чего разработаны и опубликованы соответствующие технологии и классификации.

22. Установление времени изготовления чеканных изделий по отдельным технологическим операциям и их трудоемкости дало возможность произвести разделение труда чеканщика по разрядам и операциям, что в свою очередь создало благоприятные условия для рационального использования труда квалифицированного мастера-чеканщика.

23. Установлено, что в процессе исполнения совершенного художественного чеканного произведения, кроме дарования и художественного вкуса, значительную роль играют, с одной стороны, совершенный инструмент, а с другой - личное умение и мастерство исполнителя, т.е. знание тех правил и навыков, которыми руководствовались его предки. Технологическая оснащенность способствует не только выявлению художественного вкуса и дарования, но и дальнейшему развитию, а также совершенствованию возможностей мастера. Это указывает на необходимость улучшения оснащенности современных мастерских чеканного искусства для его дальнейшего развития.

24. Общий уровень выполнения изделий чеканного искусства во многом зависит от свойств металла, толщины листа и формы заготовки. Таким образом, художественная ценность чеканного изделия находится в прямой зависимости от уровня производства металлов и их обработки в данной стране. Следовательно, надо полагать, что в искусстве мастера-чеканщика обобщены достижения соответствующей эпохи в областях производства и обработки металлов, а также художественно-эстетического развития данной страны.

25. В процессе настоящего исследования установлены многие технические термины технологии чеканки, что очень важно

для создания отраслевой терминологии чеканного искусства, а также для составления учебника по технологии чеканки.

Для дальнейшего развития современного чеканного искусства на основании исследования его старой и современной технической оснащенности и технологии с учетом возможностей современной техники нами даны практические рекомендации [10].

Литература

I. К.Маркс. Капитал, т.I.
2. Чубинашвили Г. Грузинское чеканное искусство, т.I, 1959.
3. Амиранашвили Ш. Бека Опизари.
4. Амиранашвили Ш. История искусства Грузии.
5. Тавадзе Ф., Андриашвили И. Технологический процесс Грузинского чеканного искусства, Тбилиси, 1967 (на груз. языке).
6. Андриашвили И. Технология чеканки, "Мецниереба и техника", № 5, 1970.
7. Андриашвили И. Чеканные инструменты, "Мецниереба и техника", № 8, 1970.
8. Андриашвили И. Технологическое исследование ванских диадем, Вани I, Тбилиси, 1972.
9. Тавадзе Ф., Андриашвили И. Исследование технологии ишханского креста, "Сабчота хеловнеба", № 7, 1967.
10. Андриашвили И. Исследование технологии грузинской чеканки с древнейших времен, рукопись, Архив института истории, археологии и этнографии Грузии.

И.А.Андриашвили, Р.И.Кахидзе, Ф.Н.Тавадзе

К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИИ СКОЛЬЗЯЩЕЙ ЧЕКАНКИ

Художественная металлопластика занимает одно из ведущих мест в грузинском искусстве с древнейших времен.

Технология ковочного искусства является старейшей разновидностью обработки металлов. Как показали исследования технологических процессов изготовления многочисленных памятников ковочного искусства, принадлежащих разным историческим эпохам, их можно разделить на произведения златокузнечного дела, чеканного искусства и художественной ковки (рис.I) [I, 2].

К чеканке прибегали как к одному из завершающих звеньев в производстве изделий ковочного искусства с целью их украшения. Если доминирующим процессом украшения при художественной обработке изделий является чеканка, то их можно отнести к образцам чеканного искусства [3]. На основании изучения разновидностей чеканного процесса установлена схема классификации (рис.2) [I].

По характеру воздействия инструмента на обрабатываемый металл, можно выделить ударную, давильную и обтяжную чеканки. Скользящая чеканка, относящаяся к видам давильной чеканки, имела особо широкое распространение в грузинском чеканном искусстве XII века.

В трудах [I, 4] обоснована необходимость более глубокого специального исследования технологии и инструментария отдельных видов чеканки, в том числе скользящей, и даны основные характерные признаки и критерии оценки последней:

I. Отсутствие следов отдельных инструментов на лицевой поверхности чеканного изображения.

2. Низкий рельеф.

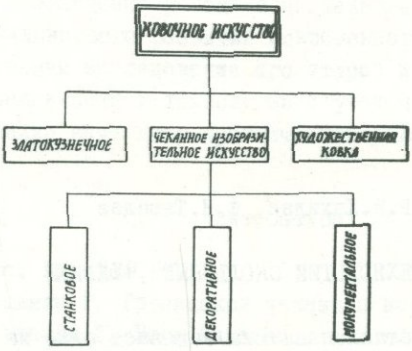


Рис.I. Схема классификации видов ковочного искусства

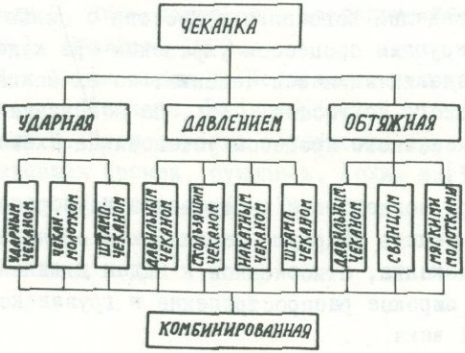


Рис.2. Схема классификации разновидностей чеканного процесса по характеру воздействия инструмента на обрабатываемый металл.

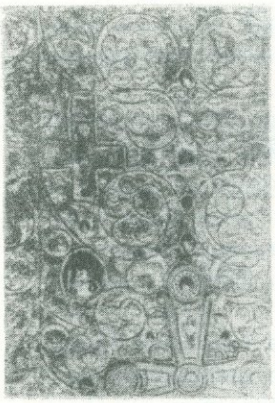
3. Гладкие контуры равномерной глубины.

4. Блеск металла в местах воздействия инструмента.

5. Соответствующие гладкие выпуклости с обратной стороны листа, отсутствие блеска и следов отдельных инструментов [I].

Для рельефных элементов, созданных способом скользящей чеканки, характерны изящество, непрерывность и вольный ход контуров. В старину это выполнялось в основном на тонких серебряных и золотых листах. Примером таких работ могут служить: чеканный декор триптиха Хахульской иконы богоматери, орнаментация иконных бортов из Саголашени, Тбилиси, Мгвимеви, Местиа (рис.3а,б,в,г,д).

Сущность скользящей чеканки состоит в получении контуров и других рельефных элементов чеканного изображения на тонких листах пластических металлов посредством специальных инструментов - скользящих чеканов, работающих при непрерывном скольжении на поверхности металлического листа вдоль образуемых углублений. О скользящих чеканах скудные сведения представлены в [5] (рис.4а). Кроме того, определенный вид скользящего чекана можно найти в грузинской этнографической действительности (рис.4б) [6]. Все они изготовляются из инструментальной стали. Для выявления диапазона их возможностей в металлопластике, нами были проведены серии экспериментов по изготовлению опытных образцов чеканных изображений на листах разных металлов. Однако, были получены несравненно худшие результаты по изяществу, точности очертаний и глубине рельефа, нежели это присуще произведениям, изготовленным восемь веков назад. Оказалось, что данные инструменты имеют существенный недостаток: высокая твердость хоть и повышает их износостойкость, которая в данном случае не является задачей первостепенной важности, однако царапанье и частичное строгание обрабатываемого материала, значительная сила трения - ощутимо повышают физическую нагрузку исполнителя, затрудняя, а порой полностью исключая применение стальных скользящих чеканов при выполнении изящных работ по металлопластике. Этими же причинами обусловлено правило их держания - "захватом в кулак", что, в свою очередь, также является большим неудобством при выведении изящных орнаментальных рисунков ста-



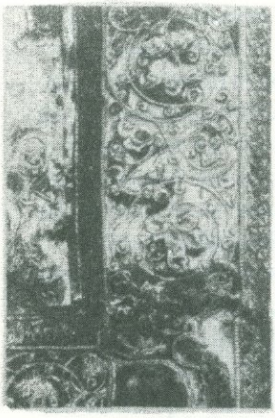
а



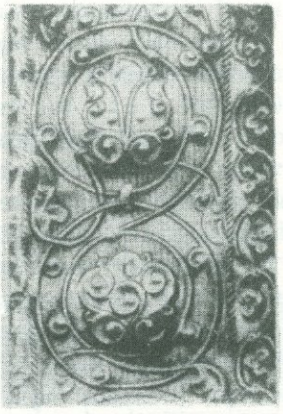
б



в

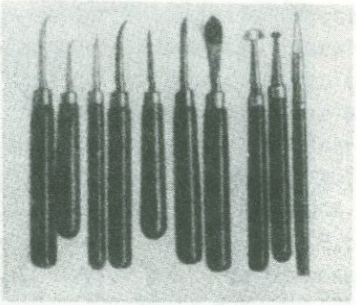


г

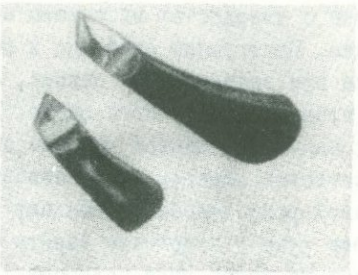


д

Рис.3. Фрагменты старинных памятников грузинского чеканного искусства, изготовленных методом скользящей чеканки: а-чеканный декор триптиха Хахульской иконы богоматери; б, в, г, д - орнаментация иконных бортов соответственно из Саголашени, Тбилиси, Мгвимеви, Местиа.



а



б

Рис.4. Скользящие чеканы.



Рис.5. Правило держания в руке усовершенствованного скользящего чекана.

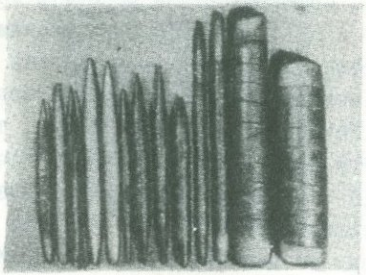


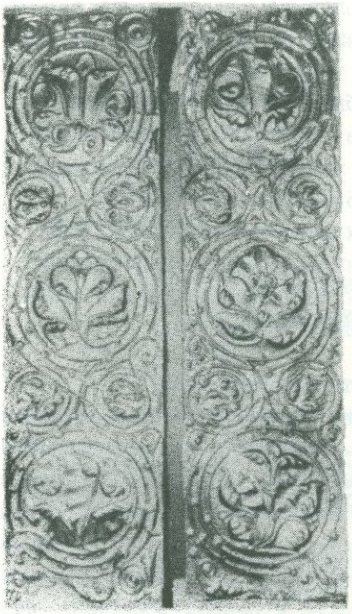
Рис.6. Скользящие чеканы усовершенствованного вида.

рины. Возникла необходимость согласования твердости инструмента с твердостью материала обрабатываемого металлического листа. Инструмент свободно и легко скользит по поверхности даже при значительном нажиме, если его твердость близка, но не превышает твердости листа. Доводя силы трения до минимальных значений, данное условие освобождает руку исполнителя от физической перегрузки и позволяет держать скользящий чекан в правой руке подобно карандашу (рис.5). При ударной чеканке левая рука у художника занята чеканом, а правая - молотком, здесь же левая рука полностью высвобождена и удерживает обрабатываемый металлический лист в удобном положении, как при обыкновенном рисовании. Инструменты могут иметь по два рабочих конца разных диаметров, что наполовину сокращает их общее количество в комплекте.

Соответственно изменилась и крайне рациональной стала внешняя форма чекана (рис.6). Он походит на письменный инструмент и имеет затупленные округлые концы. Это обстоятельство повысило возможности более полного претворения в металле художественных замыслов и индивидуальных особенностей чеканщика.

Благодаря усовершенствованию скользящих чеканов, технологический процесс стал совершенно бесшумным и высокопроизводительным. Крайне удешевился комплект инструментов - его может успешно и быстро изготовить каждый желающий из таких подручных материалов, как латунь, бронза, дерево разных пород, пластмассы, органическое стекло, кость и др.

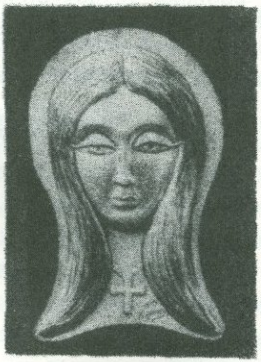
В заключение надо отметить, что вышеописанные инструменты позволяют выполнять способом скользящей листовой чеканки все виды работ, начиная от безрельефных линейнографических до барельефных, от изящных орнаментальных до любых произведений чеканного изобразительного искусства как миниатюрных, так и обычных размеров. На рис.7а,б,в приведены фотографии экспериментальных образцов скользящей чеканки, которые изготовлены посредством выявленных усовершенствованных инструментов и технологии: а - чеканный орнамент по мотивам златоваятеля XI века Бека Опизари (латунь), б - мужская голова, глубокобарельефная работа (алюминий), в - женская голова (алюминий). По качеству эти образцы уже не уступают древним памятникам,



а



б



в

Рис.7. Экспериментальные образцы скользящей чеканки, изготовленные посредством усовершенствованных инструментов.

что говорит о том, что и раньше несомненно пользовались скользящими деревянными и костными чеканами, но инструменты из подобных материалов могли не дойти до наших дней.

Данный способ с успехом может быть использован и при комплексной художественной обработке листового металла совместно с другими методами чеканки. Он может стать значительным в техническом арсенале художественной металлопластики.

Предполагаем, что выявление технических приемов и усовершенствование инструментов скользящей чеканки представляет определенный интерес как для истории техники, так и для дальнейшего развития современного чеканного искусства.

Литература

I. Андриашвили И.А. Исследование технологии грузинского чеканного искусства с древнейших времен, рукопись докторской диссертации.
2. Тавадзе Ф.Н., Андриашвили И.А. Технологический процесс грузинского чеканного искусства. Тбилиси, 1967.
3. Андриашвили И.А. Технология чеканного искусства, "Мецниереба да техника", № 5, 1970.
4. Тавадзе Ф.Н., Андриашвили И.А. К вопросу восстановления грузинского ковочного искусства, сборник трудов Совета историков естествознания и техники АН ГССР, I-2, Тбилиси, 1970.
5. Клара Рот. Металлопластика, СПб, 1912.
6. Андриашвили И.А. Инструменты для чеканки, "Мецниереба да техника", № 8, 1970.

Л.Ш.Арутюнян

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОМАШИНОСТРОЕНИЯ В АРМЕНИИ

Электромашиностроение в Армении возникло в послевоенные годы и считается одной из первых ветвей в машиностроительной отрасли республики. Профилирующими отраслями, подготовившими развитие электромашиностроения, являются: цветная металлургия, развивающаяся на базе комплексного использования медно-молибденовых месторождений, высокоразвитая химия, использующая местные сырьевые ресурсы и отходы цветной металлургии, приборостроение и т.д.

По объему производства, электротехническая промышленность Армении занимает третье место в Союзе.

Первым очагом электромашиностроения в Армении был Ереванский завод электродвигателей, который создан на базе бывшего электроремонтного завода. Вслед за ним были созданы кабельный, электромашиностроительный, электротехнический, завод микродвигателей и др.

В ряду этих заводов ведущее положение занимает Ордена Трудового Красного знамени электромашиностроительный завод имени В.И.Ленина Армэлектрозавод. Этот первенец электротехнической промышленности Закавказья основан в 1940 году и в настоящее время является одним из гигантов малой энергетики в СССР. Производство электрических машин вначале основывалось на конструкциях, разработки и серийное производство которых было освоено на других предприятиях страны. Они не отвечали всем требованиям современной науки, и поэтому возникла задача не только количественного роста выпуска электрических машин, но и создания новых видов для механизации и автоматизации производ-

ственных процессов на промышленных предприятиях различных отраслей. С этой целью было создано СКБ Армэлектрозавода . Затем, в системе АрмФАН была создана лаборатория электротехники (ЛЭАН). Основные работы, начатые в 1948 г. и продолжавшиеся по 1956 г. во главе с одним из ведущих ученых страны в области электротехники и автоматического управления, академиком АН Арм.ССР, Героем Соц.труда А.Г.Иосифьяном, посвящены вопросам теории и конструирования электрических машин и аппаратов. Вскоре организуется отраслевой научно-исследовательский институт электромеханики, который в 1965 г. был преобразован во Всесоюзный научно-исследовательский институт комплексного электрооборудования (ВНИИКЭ). В настоящее время ВНИИКЭ - одно из крупных научно-исследовательских учреждений страны.

Ереванские электромашиностроители в тесном содружестве с коллективом института спроектировали и в течение 1959-1960 гг. внедрили в производство всесоюзные единые серии генераторов и трансформаторов с высокими технико-экономическими показателями. Особое внимание уделялось созданию унифицированных серий электрических машин, их долговечности, повышению к.п.д., системы возбуждения и уменьшению габаритов.

Разработанные и выпускаемые в начале 40-х годов и до 1953 г. синхронные генераторы серии "С", "СГ", "СГС", основным недостатком которых являлось наличие в них возбудителя, который при мощностях машины до 100 квт, становится соизмеримым по габаритам и стоимости с самим синхронным генератором, были заменены генераторами серии "ЕС" с возбудителем от механических выпрямителей.

Эти генераторы единой серии имеют ряд высоких технико-экономических показателей: высокая точность, автоматическое регулирование напряжения, более высокий коэффициент полезного действия, заливка обмотки аппаратуры управления термокомпаундами, высокая надежность и безотказность в эксплуатации при любых климатических условиях. Далее, сотрудниками института была разработана серия "ЕСС", в которой механический выпрямитель был заменен селеновыми, а затем кремневыми выпрямителями. Эти машины по весо-габаритным показателям находятся на уровне самых легких машин и заменили все генераторы, ранее

выпускаемые заводами нашей страны.

Первая разработанная и освоенная машина этой серии - "ЕСС-9I-4С". Генераторы серии "ЕСС" имеют ряд новых конструктивных и технологических решений. Анализ основных требований, предъявляемых к разработке, показывает, что по большинству из них может быть достигнут прогресс лишь в том случае, если коренным образом переработать традиционную систему самовозбуждения. Правильное решение этой проблемы состоит в том, чтобы схема возбуждения была конструктивно встроена в магнитную систему самого генератора и составляла с ним единое конструктивное и технологическое целое.

Сотрудниками 3-го отдела ВНИИКЭ Г.Демирчяном, Арутюняном и Давтяном открыто явление, имеющее важное значение для работы генератора - высшие гармоники магнитного поля, которые до этого считались вредными, меняются пропорционально нагрузке и их мощность оказывается полезной для питания обмотки возбуждения генератора. Но, если их использовать для возбуждения генератора, то это исключает необходимость дополнительной аппаратуры регулирования.

В 60-х годах были разработаны синхронные машины серии "СГД" I2 габарита, которые в то время являлись самыми мощными.

Впервые в стране на Армэлектрозаводе были разработаны и освоены синхронные двигатели компрессорного типа ДСК-I2-24-I2, мощностью в I25 квт с непосредственным креплением статора на компрессоре; силовые трансформаторы типа ТСМ 560/70, ТСМ I00/35, характеризующиеся по сравнению с трансформаторами типа "ТМ" меньшими, примерно на 20%, потерями и меньшим весом. Первые образцы трансформаторов серии "ТМ" второго габарита выпускались еще в I947 г., производство которых велось кустарным образом. Но следует отметить, что уже в I957 г. в Советском Союзе сборка трансформаторов производилась на конвейерах впервые на Армэлектрозаводе.

Трансформаторы типа "ТМ" были разработаны в 30-ые годы на Московском электротехническом заводе. В I950 году после замены трансформаторов серии "ТМ" трансформаторами серии "ТСМ" I и П габарита, первенство в деле трансформаторостроения, которое принадлежало Московскому электротехническому заводу пос-

тепенно перешло к Армэлектрозаводу.

В Армении впервые в производстве силовых масляных трансформаторов, был осуществлен переход на обмотки из алюминиевого провода вместо медного. Это была в Союзе первая серия "алюминиевых" трансформаторов типа "ТСМА", производство которых позволило сэкономить несколько десятков тонн меди. Впервые разработаны и освоены переключающие устройства для трансформаторов, что дает возможность регулировать их напряжение под нагрузкой. В настоящее время создана конструкция трансформаторов с комбинированным пространственным магнитопроводом и обмотками из алюминиевой фольги, которая подготавливается для серийного выпуска.

Новая серия трансформаторов позволяет автоматизировать процессы изготовления магнитопроводов, сократить их трудоемкость примерно в 2 раза, сэкономить электротехническую сталь и другие материалы.

За истекшее пятилетие в нашей республике получило дальнейшее развитие одна из перспективных отраслей электромашиностроения - производство электродвигателей малой и средней мощности.

В конце 1948 года, впервые в Армении, было организовано производство асинхронных электродвигателей. В конце 1951 года Ереванский электротехнический завод, созданный в 1950 г., начал выпуск электродвигателей типа И-10/4 и ИШ-10/4.

Устаревшие типы электродвигателей серии "И", спроектированные еще в годы первой пятилетки на Ленинградском заводе "Электросила" были сняты с производства и заменены современными электродвигателями единой всесоюзной серии "А", проектирование которой было закончено НИИ электропромышленности в 1949 г. Однако, в связи с дальнейшим развитием электропривода возникла необходимость в увеличении числа ступеней шкалы мощностей серии. Освоение в СССР производства новых обмоточных проводов с тонкослойной высокопрочной эмалевой изоляцией повышенной нагревостойкости привело к необходимости разработки более современной единой серии асинхронных двигателей от 0,6 до 100 квт, получившая наименование "А2" и "А02".

В 1962 году проводились работы общепромышленного значе-

ния по усовершенствованию универсальных коллекторных двигателей малой мощности типа УЛ и УВ и более распространенных машин малой мощности типа АОЛ, АВ, АВЕ.

В 1958-1959 гг. ВНИИКЭ закончил разработку однофазных асинхронных двигателей типа ЭТА-I, производство которых было освоено на Ереванском заводе электродвигателей. В 1961-63 гг. с целью улучшения надежности и технико-экономических показателей, конструкция электрических машин серии АОЛ 400 гц была переработана, а в 1964 году началась разработка новой серии двигателей типа АОЛ2. Эти электрические двигатели малой и средней мощности разрабатываются в Ереванском отделении научно-исследовательского института электромеханики (ЕОВНИИЭМ), организованном к концу 60-ых годов. В настоящее время в ЕОВНИИЭМ проводятся разработки по созданию перспективной серии А4.

Бурный рост автоматизации, механизации технологических процессов на современных промышленных и энергетических предприятиях, в научно-исследовательских лабораториях обусловил выпуск микродвигателей для привода различных приборов, с учетом специфики их работы в системе автоматического регулирования и дистанционного управления технологическими процессами. В Армянской ССР такие двигатели в основном производят Ленинаканский завод Микроэлектродвигатель (МЭД) и Горисский завод Микродвигатель (МД).

В Армении большое развитие получили работы, проводимые в области кабельно-изоляционной техники, которые сосредоточены на Ереванском кабельном заводе и ЕОВНИИКП. Основное направление связано с усовершенствованием конструкций кабелей и приборов, поиском новых производственных технологических процессов, применением новых электроизоляционных материалов, лаков и составов. Задача усовершенствования изоляции ставится прежде всего в связи со стремлением получать напряжение электрических машин при увеличении единицы мощности. Во ЕОВНИИКП разработаны кабельные изделия, которые изолированы новыми полимерными материалами, и впервые применяются в отечественной кабельной промышленности. Это пенопласт, вулканистый полиэтилен, наирит, фторсилоксановая резина и др.

Связь между теорией и практикой, наукой и техникой, между научно-исследовательскими и производственными предприятиями становится могучим фактором научного и технического прогресса в нашей стране. Превращение крупнейших заводов в заводы-институты необходимое звено в еще большем сближении науки с производством. Недавно, по примеру заводов "Электросила", "динамо", "Электротяжмаш", в республике было проведено объединение ВНИИКЭ с Армэлектрозаводом, что позволит намного улучшить и повысить производство электрических машин.

С.Г.Арутюнян

РАЗВИТИЕ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В АРМЯНСКОЙ ССР

Становление и стремительный рост техники обработки данных в СССР, появление первых отечественных ЦВМ в начале пятидесятых годов послужили основой для организации многих исследовательских институтов, конструкторских бюро и вычислительных центров в различных районах нашей страны, в том числе в Армянской ССР.

В 1956 году усилиями чл.-корр. АН СССР С.Н.Мергеляна и академика АН Арм.ССР А.Г.Иосифьяна в Ереване был организован НИИ математических машин (ЕрНИИММ). В 1960 г. институт выпустил первую ламповую ЭВМ "Арагац", а вскоре за ней последовали машины "Ереван" и "Раздан-1".

В 1961 г. в ЕрНИИММе была сконструирована новая ЦВМ "Раздан-2", осуществленная целиком на полупроводниковых элементах, что явилось исторической вехой в развитии вычислительной техники страны. В 1963 г. в этом же институте начались работы по проектированию малогабаритной УЦВМ "Наири-1", вскоре завоевавшей большую популярность в Союзе. Через год здесь же была спроектирована новая модель цифровых машин из семейства "Раздан"-ов - "Раздан-3".

В 1966 году в ЕрНИИММе в результате модернизации "Наири" была сконструирована "Наири-2" - машина, в которой эффективность решения задач была повышена в 4 раза по сравнению с основной моделью.

В 1967 г. началась также разработка "Наири-3", уже целиком осуществленной на интегральных схемах [1].

В стенах ЕрНИИММ, помимо перечисленного, родилось и по-

лучило "гражданство" и семейство оперативных запоминающих устройств на 4,16 и 65 тыс.чисел, выполненных на ферритах и тонких цилиндрических пленках, комплекс нескольких типов логических элементов, внешние запоминающие устройства на магнитной ленте типа "НМЛ" (НМЛ-4,7) и на магнитном барабане типа "НМБ".

Разработкой и внедрением средств вычислительной техники в Арм.ССР занят также и ряд других организаций, из которых следует отметить Армянский научно-исследовательский институт энергетики (АрмНИИЭ), Вычислительный центр АН Арм.ССР, завод "Электрон".

В Институте энергетики за последние семь лет создано несколько оригинальных аналоговых машин и устройств для использования в электроэнергетических сетях и системах для регулирования тепловых процессов в котлоагрегатах и т.д. Все они (АМЭС, Мэр, и др.) пользуются большим спросом далеко за пределами республики.

В Вычислительном центре Арм.ССР в 1965 г. была создана оригинальная машина для осуществления лингвистического перевода - "Гарни". В настоящее время она эксплуатируется в Институте языка АН Арм.ССР.

Серийный выпуск и модернизация всех машин осуществляются на заводе "Электрон", функционирующем с 1960 г. Ведется большая работа и в недавно открытых в Армении центрах средств ВТ таких, как филиал Морского института, где разрабатываются специальные виды запоминающих устройств, в котором создается центр коммутации сообщений на базе вычислительной машины, для телеграфной сети Арм.ССР.

Развитие ВТ в нашей стране исторически сложилось так, что в Армении была сконструирована первая отечественная ЦВМ второго поколения "Раздан-2" (в 1961 г.), что было первым крупным успехом конструкторов Армении в этой области в общесоюзном масштабе. Через шесть лет (в 1967 г.) последовало создание первой в СССР ЭЦВМ третьего поколения - "Наири-3", конструкторами которой явились ученые из ЕрНИИММ. И если машина "Раздан-2" выгодно отличалась только своей прогрессивной технологической базой, ЭЦВМ "Наири-3" - заложенными в ней новыми

логическими принципами. Особенностью этой машины является оригинальный принцип организации микропрограммного управления, обеспечивающий высокую плотность хранения больших массивов микрокоманд (до 120 тыс.) и позволяющий широко использовать метод микропрограммирования для выполнения различных функций (диагностирования, управления каналами и др.). В машинах "Наири" применен принцип использования одного постоянного ЗУ, предназначенного для хранения программ и микропрограмм, что привело к рождению в СССР серийных УЦВМ с микропрограммным управлением, признанных изобретением и защищенных патентами в Англии, ФРГ, Франции, Италии и Японии [2] .

Защищены авторскими свидетельствами СССР и патентами за рубежом (в том числе и в США) ряд специализированных аналоговых устройств для исследования переходных процессов в энергосистемах, созданных в АрмНИИЭ - МЭР, АМЭС, оригинальный способ переработки лингвистической информации на основе устройства двумерной памяти, созданного в ВЦ Арм.ССР "Гарни" и др.

Созданные в Арм.ССР средства ВТ, высоко оценены советскими и зарубежными специалистами. Так, например, несколько модификаций ЭЦВМ "Наири" экспонировалось на всесоюзных и международных выставках. В 1965 г. на ВДНХ СССР ЭЦВМ "Наири" получила диплом первой степени, а разработчики - удостоились медалей. На выставке стран СЭВ в Москве машина была награждена дипломом "За лучший экспонат выставки "Информ-65", в том же году она заслужила множество положительных отзывов на юбилейной международной выставке в Лейпциге. В 1963-1970 гг. "Наири" с большим успехом демонстрировалась на выставках в Амстердаме и Дамаске. В 1969 г. она была удостоена диплома "Знак качества" за соответствие мировому образцу [3] .

Всесоюзным признанием явилось присвоение Государственной премии СССР в 1971 г. за создание и внедрение в народное хозяйство семейства ЭЦВМ "Наири", сконструированного, изготовленного и серийно выпускаемого в Арм.ССР.

Кроме упомянутых машин, в ЕрНИИММ в августе 1961 г. был предложен способ опознавания печатных знаков [4] . Сущность изобретения заключается в том, что печатный знак разбивается на три горизонтальные и три вертикальные зоны, внутренняя го-

ризонтальная и внешняя вертикальная из которых выбираются в два-три раза шире для сохранения информации о соединительных элементах знака, а получаемая для каждой зоны разрядная кодовая комбинация в двоичном исчислении разбивается на пять групп, причем разрядность внутренних трех групп выбирается так, чтобы число разрядов в них было нечетным. Полученным для каждой зоны группам противопоставляется соответствующий пятиразрядный двоичный код, а выписанные в одну строчку коды образуют один тридцатиразрядный код опознавательного знака. Полученный код записывается в память машины, и по нему определяются знаки данного класса шрифтов.

В июне 1967 г. инженеры ВЦ АН Арм.ССР предложили "Цифровую вычислительную машину для машинного перевода", которая осуществляла перевод с логической обработкой текста [5].

В предложенной ЦВМ реализован такой способ организации словарей, при котором каждая словарная статья состоит из "основы" слова и информации к ней. В качестве ЗУ для хранения словарей выбраны магнитные барабаны. Словарные статьи помещены на дорожках магнитного барабана (МБ) непосредственно одна за другой без локализации адреса, по которому они записаны (и, следовательно, без какой бы то ни было потери места на барабане).

Схема ассоциативного поиска обеспечивает выбор нужной статьи по совпадению букв анализируемого слова с буквами наибольшей основы словаря, целиком вкладывающейся в данное слово. Сведения о длине каждой статьи включены в саму статью.

Известно, что задачи электроэнергетических систем, помимо их многомерности, характеризуются также низкой точностью исходной информации, большим числом нелинейностей, заданных в виде графиков или таблиц, большим числом вариантов набора коэффициентов решаемых управлений с возможностью их изменения в процессе решения. В ряде случаев требуется получать решение за ограниченное время непосредственно в условиях производства.

Большая практическая значимость рассматриваемых задач способствовала разработке целого ряда методов и средств, необходимых для их решения. Со временем на практике было разра-

ботано множество типов устройств ВТ, применяемых для осуществления упомянутых задач, которые в свою очередь доказали целесообразность заданных специализированных аналоговых вычислительных устройств [6].

Упомянутые соображения легли в основу заявки специального дискретно-моделирующего АВУ.

Это устройство предназначалось для экономического распределения активных мощностей между станциями системы с учетом потерь электрической энергии в линиях электропередач. В нем для моделирования характеристик относительно приростов расхода условного топлива (ХОПРТ) использованы электромеханические функциональные кулачковые блоки.

В основу конструкции аппарата положен интеративный метод расчета с многократным использованием решающих элементов.

Опытный образец этого устройства передан для опытной эксплуатации в Армглавэнерго в течение 1971 года.

В апреле 1968 года в АрмНИИЭ была сделана заявка на новое "Аналоговое вычислительное устройство", которое также было осуществлено на принципе параллельно-последовательного использования решающих блоков [7].

Оно отличалось от известных тем, что с целью повышения надежности и упрощения схемы устройства в нем выходы блоков моделирования характеристик турбин по производственному, теплофикационному отборам и электрической мощности соединены друг с другом и подключены непосредственно через блоки выбора минимальных значений функций к блоку сравнения и выбора очередности загрузки частей турбины.

Данное устройство было предназначено для экономического распределения тепловых и электрических нагрузок между котлои турбоагрегатами тепловой электростанции.

Опытный образец устройства находится в опытной эксплуатации в Центральной лаборатории Армглавэнерго. Промышленное внедрение предполагается в Ереванской ТЭЦ.

С помощью существующих универсальных АВМ, как известно, могут быть реализованы математические модели электроэнергетических систем, содержащих не более 3-5 электрических машин. Универсальные АВМ недостаточно приспособлены для реализации

задач рассматриваемого типа не только из-за ограниченного числа решающих блоков, но и из-за отсутствия в них целого ряда необходимых для моделирования дополнительных решающих и логических блоков. В связи с этим у нас в Союзе и за рубежом, для исследования электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах разработан ряд специализированных вычислительных устройств. В основу построения большинства таких устройств положен принцип параллельного использования решающих блоков.

Для исследования и расчета электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах, электрическая сеть которых должна быть смоделирована с учетом значительного числа узловых точек, разработано специализированное дискретно-моделирующее устройство, в котором для моделирования электрической сети использована модель сети переменного тока. Работы по созданию такого устройства проводились в АрмНИИЭ, где коллектив авторов в декабре 1965 г. сделал заявку на изобретение под названием "Моделирующее устройство" [8].

Литература

1. Калмыков В.Д. "Диапазоны радиоэлектроники". "Известия" 7 мая 1969 , стр.5, №106.
2. Мергелян С.Н. "Крупнейший шаг в развитии вычислительной техники". "Коммунист" 31 августа 1971 , стр.2.
3. Там же, см. № 2.
4. Оганесян Э.С. "Зонно-логический способ опознания знаков". Авторское свидетельство СССР № 148963 от 1962.
5. Урутян Р.Л. и др. "Цифровая вычислительная машина для машинного перевода". Авторское свидетельство СССР, № 233-297 1967.
6. Матевосян П.А. "Вычислительное устройство". Авторское свидетельство СССР, № 238-894 1965.
7. Матевосян П.А. и Букин В.А. "Аналоговое вычислительное устройство". Авторское свидетельство СССР, № 271129,1968.
8. Адонц Г.Т. и др. "Моделирующее устройство". Авторское свидетельство СССР, № В2288 1970.

З.А.Ацагорцян, Р.А.Тарахчян

РОЛЬ АРХИТЕКТОРА ДАВИДА ЧИСЛИЕВА В ИССЛЕДОВАНИИ, ОРГАНИЗАЦИИ ДОБЫЧИ И ПРИМЕНЕНИИ АРТИКСКОГО ТУФА

Имя Давида Георгиевича Числиева хорошо известно старшему поколению архитекторов, строителей и работников промышленности строительных материалов нашей республики. Оно неразрывно связано с первыми шагами создания индустрии строительного камня в Армении.

Д.Г.Числиев родился в 1879 г., в Нахичевани-на-Дону, в армянской семье. После окончания Ростовского реального училища поступил в Петербургский институт гражданских инженеров. В 1905г. был исключен из института за активное участие в забастовках и сотрудничество в сатирических журналах. Впоследствии, окончил Рижский политехнический институт, получив специальность инженера-архитектора. С 1910 года работал в Тифлисе. По его проектам и при непосредственном участии в Тифлисе построено множество общественных и жилых зданий.

После установления Советской власти в Закавказье Числиев занимал ряд ответственных должностей в ВСНХ Грузии. Являлся главным архитектором Тифлиса, вел широкую деятельность по проектированию и строительству крупных городских зданий и сооружений. Параллельно с деятельностью архитектора и инженера-строителя он занимался исследовательской работой, в частности, по изучению строительного камня, залегающего в районе селения Артик Армянской ССР.

В 1914 г. при осмотре памятников церковной архитектуры Артикского района внимание архитектора было обращено на необычайную устойчивость туфа [1] . Так, две церкви в селе Артик, построенные из туфа еще в УП и IX вв., сохранились до на-

ших дней, несмотря на то, что крыши их давно обрушились от землетрясений. Наиболее убедительным доказательством высокой устойчивости артикского туфа, его исключительной долговечности являлись резьба и украшения на внешней стороне стен, не пострадавшие за тысячелетие своего существования и почти не отличающиеся по цвету от свежевыломанного камня. Долговечность материала, легкость и другие его свойства особенно заинтересовали Числиева, и артикский туф стал в центре его научных, экспериментальных изысканий. Уже в 1924 году, на основании результатов исследований, Числиев внес предложение в ВСНХ Армении об использовании артикского туфа [2].

В 1925 году Числиев впервые выступил с докладом в Москве - в акционерном обществе "Стандарт" и в Тифлисском исполкоме, где демонстрировались особенности артикского туфа как строительного материала, имеющего большие перспективы применения в строительстве Закавказья и других районов страны. Однако эти организации не обратили должного внимания и не поддержали предложение Числиева - использовать артикский туф в опытно-показательном строительстве.

В октябре 1926 года в Ленинаканском районе произошло землетрясение. Советское правительство приняло срочные меры по ликвидации стихийного бедствия. Д.Г.Числиев был назначен начальником работ по восстановлению Ленинаканского района.

В 1927 году по предложению и проекту Числиева и при его непосредственном руководстве в Ленинакане был построен опытно-показательный дом из артикского туфа - в 3 комнаты. Стены, перегородки, покрытия были возведены из пиленых туфовых камней и плит без применения раствора - сухим способом на гвоздях. Первый опыт подтвердил перспективность артикского туфа - как эффективного строительного материала.

По инициативе Числиева в 1927 году учеными Академии Наук СССР были произведены геолого-петрографические исследования склонов Арагаца: южного - П.И.Лебедевым, западного - Б.В. Залесским, которые дали месторождению высокую оценку. По заключению геологов запасы туфа в обследованном районе были достаточно велики, чтобы можно было развернуть массовое его использование.

Все материалы по артикскому туфу были доложены Государ-

ственному институту сооружений (ГИС) в Москве и получили одобрение. По поручению правительства Армении, ГИС совместно с Д.Г.Числиевым, была составлена докладная записка "Об артикском туфе и его применении в строительстве", которая была представлена в Научно-техническое управление ВСНХ СССР [2].

В августе 1928 г. Мариэтта Шагинян писала в "Известиях" [3]: "Об артикском туфе в эти несколько дней заговорила вся Армения. Артикский туф в эти несколько дней прославился на весь Союз. Слава эта пришла не сразу, но зато полностью. В прошлом году в Ленинакане о свойствах и необыкновенном будущем туфа, находящемся в изобилии возле селения Артик, много и тщетно говорил инженер Числиев, первый, кто обратил внимание на этот строительный материал. Он показывал каждому, кто только хотел смотреть и слушать, необыкновенные по своим качествам розоватые и сероватые плитки, которые обходятся дешевле кирпича, не нуждаются в сушке и обжиге, весят меньше, сырости не впитывают, не разбиваются, если вбивать в них гвозди, легко склеиваются, легко обрабатываются по поверхности, поддаются простой ручной распиловке. Этого камня в Артике громадные залежи, говорил Числиев, они покрывают потребность в строительном материале не только Армении, но и всего Союза... Инженера Числиева слушали, но артикский туф оставался чем-то вроде промышленной легенды. Понадобился год упорной агитации, докладных записок, обращений в центр, научных изысканий, поездок, хлопот, чтобы на дело обратили внимание. Наконец прозвучал авторитетный вывод Государственного института сооружений: "Артикский туф имеет для строительства не только Закавказья, но и всего Союза совершенно исключительное значение". И этот вывод оказался решающим в судьбе артикского туфа, как иногда три строки авторитетного критика решают судьбу книги".

Таким образом, Д.Г.Числиев первый оценил значение артикского туфа, как уникального строительного материала, обладающего исключительно благоприятными свойствами: легкостью веса, достаточной прочностью и долговечностью, чрезвычайно легкой обрабатываемостью и высокими теплоизоляционными и декоративными качествами. Числиев отмечал также ценные свойства артикского туфа - гвоздимость и хорошее сцепление с раствором.

В целях практического решения вопроса о широком использо-

вании в строительстве артикского туфа, по инициативе Числиева, в 1928-29 гг. была направлена в Артик экспедиция Института прикладной минералогии АН СССР под руководством геолога А.А. Иванчин-Писарева.

Промышленное значение в масштабе СССР артикский туф получил после проведения этой экспедицией детальных геолого-разведочных работ, выявивших большие запасы туфа и подтвердивших ранее проведенные исследования.

Все перечисленные материалы легли в основу проекта предприятия "Артик-туф" - крупнейшего камнедобывающего и обрабатывающего предприятия в СССР. Числиев принимал активное участие в проектировании, был уполномоченным предприятия в Строительном комитете ВСНХ СССР.

Правительство Армении возбудило ходатайство перед Высшим экономическим Советом ЗСФСР, ВСНХ СССР и Наркоматом путей сообщения СССР о строительстве железнодорожной ветки Ленинакан-Артик. Благодаря детально разработанным и научно обоснованным докладным Числиева, вопрос строительства железнодорожной ветки был разрешен положительно.

В мае 1928 г. Высший экономический совет ЗСФСР принял решение о признании артикского туфа ценным строительным материалом, могущим дать значительный экономический эффект и в других районах Союза. Было принято решение о проведении опытного строительства и организации предприятия "Артик-туф", об оказании научного и финансового содействия в дальнейшем исследовании туфа и организации в Закавказье отделения института сооружений для изучения местных строительных материалов.

Предприятие "Артик-туф" было организовано в июне 1928 г. Работы на месторождении фактически были начаты ранее. В восстановлении Ленинаканского района, пострадавшего от землетрясения, туф сыграл исключительно важную роль. Много труда и энергии вложил Д.Г.Числиев в организацию механизированной добычи и обработки туфа на современном промышленном уровне.

По предложению Числиева, Строительный комитет ВСНХ СССР командировал группу специалистов в Европу для ознакомления с передовой камнедобывающей и обрабатывающей промышленностью. В Париже, в проектном бюро "Текна" был составлен эскизный проект предприятия "Артик-туф" мощностью в 250000 $м^3$ туфа в год.

Закуплено было также камнедобывающее и камнеобрабатывающее оборудование: станки для канатной добычи, врубовые машины, а также распиловочные станки с алмазным инструментом.

Д.Г.Числиевым была проведена кропотливая работа по составлению технико-экономического обоснования затрат на оборудование карьеров. Расчеты подтвердили, что затраты на оборудование карьеров значительно ниже затрат на строительство новых кирпичных заводов эквивалентной мощности.

Параллельно с кипучей работой на месторождении по установке станков, механизмов, электрооборудования, строительству железнодорожной ветки и шоссейных дорог к карьерам, организации добычи, обработки и отправки камня на строительство опытных домов - проводились исследовательские работы по дальнейшему изучению свойств артикского туфа, методов его применения в строительстве и использованию отходов.

Многочисленные архивные материалы подтверждают чрезвычайно активную деятельность Д.Г.Числиева, как исследователя, технического руководителя и организатора промышленности строительных материалов в Армении [2].

По мере развития предприятия "Артик-туф" розовый камень стал широко применяться в стране, как стеновой и облицовочный материал. Он нашел применение на крупных стройках: в Днепрогэс и Мингечаургэс, Зуевской и Волгоградской ГЭС, на курортах Северного Кавказа - Кисловодске, Ессентуках, Железноводске и Пятигорске, в городах-курортах Черноморского побережья Кавказа - Сочи, Сухуми, Батуми, Новом Афоне, Гагре и др. Построены здания из туфа в Краснодаре, Харькове, Киеве, Запорожье, Одессе, Тбилиси, Баку и др. городах. Имеются здания из розового туфа и в Москве. На здании, по ул.Кирова, построенном по проекту знаменитого французского архитектора Корбузье, огромный стеклянный фасад обрамлен двумя крыльями из сплошной туфовой кладки. Рядом, в Орликовом переулке, Дом книги целиком сооружен из артикского туфа, из него возведен жилой дом на Гоголевском бульваре, в котором до глубокой старости жил Д.Г.Числиев [4]. Артикский туф был вывезен и использован также в некоторых странах Западной Европы и Америки.

Особое место занял артикский туф в строительстве Армении. Из него возведены тысячи зданий в Ереване, снискавших ему поэ-

тический эпитет - "розовый город", а также в Ленинакане, Кировакане, Дилижане, Эчмиадзине и др.городах и районах республики.

Результаты многолетней деятельности по изучению физико-механических свойств и технико-экономической эффективности применения артикского туфа обобщены Числиевым в двух книгах: "Артикские строительные туфовые лавы" и "Артикский туф", изданных в Москве в 30-х годах. Они явились первыми печатными трудами о каменных строительных материалах Армении и заложили основу новой отрасли науки.

В 1968 году в республике отмечалось 40-летие со дня основания "Артик-туф" - первенца каменной индустрии Армении. "Артик-туф" - современное механизированное предприятие по добыче и обработке туфа, мощностью более 500 тыс.м^3 изделий в год. В дни празднования 40-летия предприятия Д.Г.Числиев был награжден Почетной Грамотой Верховного Совета Армянской ССР.

23 декабря 1969 г. в Москве в Союзе архитекторов СССР отмечали 90-летие Д.Г.Числиева, а через несколько дней его не стало. Похоронен Д.Г.Числиев в Москве. На могиле, по его завещанию, установлен розовый памятник из артикского туфа [5].

Вся научно-техническая и организационная деятельность ученого-практика Д.Г.Числиева свидетельствует о том, что его имя должно занять достойное место в истории науки и техники Армении - как родоначальника одной из важных отраслей промышленности строительных материалов республики - индустрии камня.

Литература

1. Числиев Д.Г. Артикские строительные туфовые лавы. М., 1930.
2. Центральный государственный архив Октябрьской революции, ф.53, оп.1.
3. Шагинян М.С. Восхождение на Алагез. "Известия" № 186 (3420), 12 августа 1928.
4. Ацагорцян З.А. Архитектор, энтузиаст, организатор. Газета "Коммунист" № 36 (1087) 13 февраля 1970.
5. Протопопов Е.П. Сорок лет "Артик-туфа". "Строительные материалы", № 11, 1968.

В.Х.Бегларян

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ В АРМЕНИИ

Отечественное электроприборостроение - одна из самых молодых отраслей промышленности; оно начало интенсивно развиваться во время Великой Отечественной войны и, в основном, в послевоенные годы. Из полукустарного производства, каким было электроприборостроение в недавнем прошлом, оно превратилось в высокомеханизированную отрасль промышленности с применением современной технологии, передовых методов организации производства и новых материалов.

Уровень развития измерительной техники в Армянской ССР достаточно полно отражает состояние технического прогресса во всех отраслях науки и производства, так как техника является преобразователем и носителем количественной информации, отражающей качественное состояние процесса или явления.

Точность, стабильность, надежность, долговечность гарантийных сроков эксплуатации, быстрота действий, широкий диапазон измерений, получение информации в форме, пригодной для математической обработки, передачи на расстояние и хранения в машинной памяти - эти и другие качества, присущие средствам электроизмерительной техники, обусловили последним особое положение.

В предвоенные годы в Армении не только не была развита приборостроительная промышленность, но даже не был налажен ремонт измерительных приборов, необходимость в которых республика ощущала из года в год все больше и больше из-за быстрого нарастания промышленности, а вместе с ней и энергетических предприятий - электростанций и электрохозяйств.

Летом 1942 года Народным Комиссариатом Электростанций

СССР в Армению были направлены специалисты - начальник мастерских опытных приборов Ленэнерго А.А.Давидов и групповой инженер автоматики П.И.Острый - в длительную командировку с правительственным заданием: с использованием местных сил подготовить и установить в системах Армэнерго, Грузэнерго и Азэнерго измерительные приборы. Базой для проведения указанных работ послужила центральная лаборатория Армэнерго, так как она была оснащена лабораторным измерительным и станочным оборудованием.

В процессе проведения этих работ были подготовлены кадры, перед которыми можно было ставить и более сложные задачи. По инициативе инженера А.А.Давидова и сотрудников центральной лаборатории Армэнерго были начаты работы по изготовлению новых электроизмерительных приборов.

Вскоре небольшие мастерские центральной лаборатории Армэнерго стали ежемесячно поставлять сотни приборов для энергосистем Народного Комиссариата Электростанций СССР.

Назрела необходимость для создания завода электроизмерительных приборов. По постановлению Совнаркома Арм.ССР было вынесено решение об организации при Наркомате местной промышленности завода электроизмерительных приборов. Этому способствовало также наличие трудовых и материальных ресурсов в республике (цветных металлов, изоляционных материалов и др.).

Первой продукцией, которую выдал завод народному хозяйству страны, были бытовые двухамперные автоматы под маркой ЭАБ-4, предназначенные для защиты цепей переменного тока от перегрузки сверхдопустимого предела.

Одновременно завод начал осваивать и выпускать лабораторные автотрансформаторы типа ЛАТР.

В дальнейшем, в зависимости от номенклатуры выпускаемых изделий, завод был переименован в "Электроточприбор", где ныне выпускаются различные типы микроамперметров, клещей и др.

В 1957 году выпустил свою первую продукцию Ереванский приборостроительный завод, который в настоящее время выпускает милливольтметры, лагометры для измерения неэлектрических величин: температуры, давления, влажности и т.д.

С 1964 года этим же заводом стали выпускаться двух и трехпозиционные автоматические регуляторы параметров неэлект-

рических величин, разработанные Государственным Союзным Конструкторским Бюро приборов и элементов автоматики, организованным в Ереване в 1961 году.

Для увеличения количества и номенклатуры выпускаемой продукции были созданы филиалы.

Период развития приборостроения в Армении с 1945 года по 1975 год делится на 4 этапа:

I этап - 1945-1960 гг. - освоение и организация индивидуального производства измерительных приборов;

II этап - 1956-1960 гг. - освоение новых приборов и организация их серийного и массового производства;

III этап - 1961-1969 гг. - создание научно-исследовательских институтов и освоение, разработанных ими и заводами, приборов;

IУ этап - 1970-1975 гг. - резкое увеличение количества и номенклатуры измерительных приборов, а также автоматизация и механизация технологических процессов; повышение надежности, точности, стабильности элементов и прибора в целом, приводящих к увеличению гарантийного срока.

В задачи IУ этапа входят также исследования, расчет слагаемых основной погрешности, их синтез (суммирование), разработка путей повышения стабильности, долговечности, гарантийных сроков и оптимизация конструкторско-технологических параметров приборов с помощью ЭЦВМ.

Кафедра "Конструирования и производства радиоаппаратуры" Ереванского политехнического института совместно с отделами главного технолога и главного конструктора Ереванского завода "Электроточприбор", исходя из анализа конструктивных и технологических свойств приборов, составила математическую модель расчета основной погрешности.

Составлены программа и алгоритм решения задачи IУ этапа развития приборостроения в Армении. На основе обработки результатов, полученных на машине БЭСМ-6, изготовлены образцы прибора, испытания которых показывают, что долговечность нового прибора в 1,3-1,4 раза выше, чем у его предшественников.

Анализ результатов испытаний показывает, что можно изготовить прибор с гарантийным сроком на 3-5 лет.

З.И.Кязим-Заде

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Известно, что нефтяные месторождения Азербайджана эксплуатируются с 1860 года. В то время использовалась, в основном, паровая энергия. Но уже к 1890 году электроэнергия завоевала господствующее положение на нефтяных промыслах Апшерона.

Надо отметить, что начало паровой энергетики в Азербайджане связано с именем передового для своего времени русского энергетика Р.Е.Классона. Будучи в 1899 году в Баку, Р.Е.Классон дал достойную характеристику Бакинской нефтяной энергетики [1].

Большие потери энергии, частые нарушения нормальной эксплуатации, связанные с паровой энергетикой, явились большим тормозом для развития нефтяной промышленности Азербайджана. Поэтому к концу 80-х годов появилась огромная необходимость применения электрической энергии в нефтяной промышленности.

Первая электрическая станция в Азербайджане появилась в 1882 г. в окрестностях Баку, в районе "Черного города", она была построена по инициативе нефтепромышленников в целях освещения промышленных объектов и жилых домов.

Состояла станция из трех паровых машин мощностью в 75 л.с., приводящих в движение динамо-машины постоянного тока мощностью в 42 квт, напряжением в 220 в [2].

Электрическую энергию город получал от отдельных индивидуальных установок, размещенных в подвалах больших зданий.

Такие маломощные осветительные установки, приводимые в движение бензомоторами, в первое время обслуживали отдельные здания и кварталы.

В Баку был организован пункт по снабжению электроэнергией центральной части города.

Первый такой центральный пункт (примерно на 3500 ламп) был организован известной немецкой фирмой Сименс и Гальско под названием общества "Свет" и находился в подвальном помещении дома № 5 по улице Широшова.

Представители иностранных фирм, которых издавна привлекали богатые нефтяные ресурсы Азербайджана, начали осаждать соответствующие учреждения для получения разрешения на строительство мощной электрической станции в районе "Белого города".

Однако, в этой конкурентной борьбе победило местное акционерное общество "Электрическая сила" и по инициативе этого общества в двух нефтяных районах Баку началось строительство крупных центральных электрических станций, которые существуют и поныне и составляют основу энергетической системы Азербайджана.

Этими строительствами руководили крупнейшие специалисты Р.К.Классон и Л.Б.Красин. Первый был видным инженером и организатором энергетики России. По его проекту и под непосредственным руководством были построены крупные электростанции, как МГЭС-I, ЛГЭС-I и другие. Классон руководил строительством ГРЭС "Красная звезда". С именем Л.Б.Красина связана большая энергетика Азербайджана, начало которой относится к 1900 году (наряду со своей специальной работой, он развертывает и подпольную революционную деятельность в Баку, руководит подпольной типографией "Нина").

Л.Б.Красину принадлежит интересная работа по прогнозированию и планированию роста потребления электроэнергии Баку и его районов.

Самая мощная ЭС того времени - станция Белоградская (ныне "Красная звезда") мощностью в 6000 л.с. Это была первая крупная электростанция в России. Работала она на паровых машинах типа Зульцер, с давлением пара II атм.

На станции были установлены 4 горизонтальные паровые машины, мощностью в 1000 л.с., 98 об/мин. Лишь в 1902 г. была поставлена пятая машина мощностью в 2000 л.с., 83 об/мин. Удельный расход пара - 5,25 кг/квтс.

Кроме перечисленных машин на станции был предусмотрен резерв - машина постоянного тока на 700 ампер.

Вторая станция - Бибиэйбатская (ныне им. Л.Б.Красина) имела установленную мощность 2000 л.с., с давлением пара I2 атм. Котлы фирмы Фитцнер-Гамер, каждый с поверхностью нагрева 300 $м^2$ и производительностью I,5 т/ч. Паровые машины фирмы Бурмистер и Вайн, вертикального типа, мощностью в 500 л.с., скоростью I50 об/мин. Генераторы, каждый мощностью в 200 квт, напряжением в 2I00 в фирмы Сименс-Гальско.

Электрическая сеть, связанная с этими двумя ЭС была для своего времени образцовой. Она состояла из четырех 6 кв (Белый город-Сабунчи) и пяти 2 кв кабельных магистралей, длиною 29 км (Бибиэйбат-Баку-Белый город).

Бурное развитие нефтяной промышленности Азербайджана способствовало и развитию электроэнергетики, реконструкции и расширению электростанций, сетей, линий.

Так, мощность этих двух станций в течение 20 лет возросла с 8000 л.с. до 55000 квт, протяженность сетей дошла до 85 км, напряжение - до 20 кв.

С установлением Советской власти в Азербайджане начинается подлинная история техники и энергетики республики.

Небольшое энергетическое хозяйство, унаследованное от прошлого, находилось в крайне запущенном состоянии. Комиссия Совета Труда и Обороны, обследовавшая в I92I году состояние электростанций, отметила неудовлетворительное положение энергохозяйства республики. Был принят ряд конкретных мероприятий по реконструкции и расширению бакинских электростанций. С помощью Азнефти в течение короткого времени удалось увеличить мощность существующих станций и в больших масштабах развернуть электрификацию нефтяной промышленности.

К январю I934 г. удельный вес электропривода в нефтяной промышленности возрос до 98% и стал основным видом привода для нефтяной промышленности. Бурение, добыча и переработка нефти полностью были электрифицированы.

Параллельно с нефтяной промышленностью, за годы пятилетних планов развивались и другие отрасли промышленности республики - текстильная, машиностроительная, химическая и др., которые также электрифицировались.

В связи с быстрым ростом нагрузок увеличилась также и мощность бакинских электростанций, в результате чего в Баку создалась одна из наиболее крупных электрических систем Советского Союза. Ее мощность к началу послевоенной пятилетки возросла почти в 6 раз по сравнению с мощностью 1920 года.

Выработка электроэнергии увеличилась в 15 раз. Протяженность высоковольтных воздушных линий возросла в 8 раз.

Техническое перевооружение системы было осуществлено исключительно на отечественном оборудовании, что способствовало улучшению основных качественных показателей.

Удельный расход условного топлива по сравнению с 1929 г. к 1950 г. снизился на 33%, а потери в сети на 34%.

Это объясняется введением в работу более экономичных агрегатов и проведением организационно-технических мероприятий, позволяющих существенно усовершенствовать технологию и эксплуатацию.

Быстрому развитию Азербайджанской энергетики способствовали проведенные в республике научно-исследовательские работы.

Начиная с 1930 года в Баку было создано множество научных организаций, которым и было поручено исследовать отдельные проблемы энергетики. К числу их относятся АзГНИИ, ЭНИИ им.Есьмана, Азинмаш, АзНИИ, Нефтехимавтомат, АзИНЕФТЕХИМ им. Азизбекова и другие.

Из числа важнейших научно-исследовательских работ отметим следующие:

1. Применение синхронных двигателей в нефтяной промышленности (проф. К.Н.Кули-Заде).
2. Теория и методы исследования каналов передачи энергии в забой (проф. З.И.Кязим-Заде).
3. Регулирование напряжения в энергетической системе (проф. Ф.Г.Гусейнов).
4. Информационно-измерительная система для глубоких скважин (проф. Т.М.Алиев).
5. Коррозия и методы защиты подземных сооружений от коррозии (проф. А.Спирин).
6. Форсировка возбуждения синхронных генераторов (проф. П.Б. Рустам-Заде).

7. Автоматическое повторное включение и улучшение энергетических показателей нефтедобычи (проф. К.Н.Кули-Заде).
8. Исследование несимметричных режимов работы 3-х фазных систем (проф. З.И.Кязим-Заде).
9. Частотное регулирование асинхронных приводов (проф. А.А. Эфенди-Заде, проф. А.С.Али-Заде).

В республике создана богатая научно-техническая литература по электротехнике. Труды проф. К.Н.Кули-Заде по нефтяной энергетике, профессора З.И.Кязим-Заде по теоретическим основам электротехники, академика АН Азерб.ССР А.А.Эфенди-Заде по регулированию электроприводов, профессора Ф.Г.Гусейнова по электросистемам, членов-корреспондентов АН Азерб.ССР Б.А.Азимова, Я.Б.Кадымова, И.А.Ибрагимова, А.А.Абдуллаева, а также Т.М.Алиева, М.А.Топчибашева и др. по вычислительной технике и автоматике высоко оценены как в СССР, так и за его пределами.

Литература

I. МВД Азерб.ССР архивный фонд "Электрическая сила", № IO.
2. Байрам-Заде А.Б., Теймуразов Г.Г. Энергетическая база Азербайджана.

С.А.Сапаров

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В АРМЕНИИ

I. *Электроэнергетика республики до 1913 года*

Изучение развития электроэнергетики (а не энергетики в целом) делает излишним углубление в далекое прошлое. Достаточно ограничиться лишь двадцатым веком.

По данным старейшего энергетика республики инженера Геворкяна Г.С., в дореволюционной Армении первые две ГЭС были введены в эксплуатацию для нужд медно-рудной промышленности Зангезура в 1903 году: одна была построена в Кафане на р.Охчи - мощностью в 500 л.с., другая - Сюникская ГЭС на той же р.Охчи - мощностью в 300 л.с.

После строительства малых станций в Ереване (25 квт), Дилижане (10 квт) и Горисе (15 квт), общество "Ампер" в 1909 г. в Ереване построило на р.Раздан ГЭС мощностью в 150 квт, доведенную затем до 200 квт. Эта ГЭС предназначалась для коммунально-бытовых нужд города. В 1909 г. в Алаверди французские концессионеры соорудили ГЭС мощностью в 1080 квт для нужд медно-рудной промышленности.

В Зангезуре, по-видимому в том же 1909 г., была введена Джрахорская ГЭС (600 квт), а в 1912 г. в Алаверди - ДЭС (720 квт) и еще ряд мелких ГЭС в различных районах Армении.

В 1913 году на территории нынешней Армянской ССР работало 13 электростанций суммарной мощностью в 3165 квт. По данным ЦСУ их выработка в 1913 г. составляла 5,1 млн.квтч, в России же в целом вырабатывалось 2039 млн.квтч электроэнергии.

Таким образом, производство электроэнергии в Армении составило 0,25% от общероссийского и 3,8% от Закавказского

производства.

Отметим, что в 1971 г. электропотребление Армянской ССР возросло до 0,92% (7395 млн.квтч) от всесоюзного (800 млрд. квтч) и до 25,8% от Закавказского (28687 млрд.квтч).

2. Проекты "большой энергетики" в дореволюционный период

Для усиления энергетической базы Закавказья английскому инженеру Чарльзу Стюарту в 1910-1912 гг. была предоставлена концессия на строительство в Армении ГЭС мощностью в 50 мвт с напором 550 м и с использованием вод оз.Севан, выводимых по тоннелю длиною в 5,5 км в ущелье р.Гехи. Энергия, вырабатываемая на этой ГЭС, должна была передаваться в Баку, Тбилиси. Проект вовсе не учитывал нужд Армении и лишал ее вод, необходимых для ирригации Араратской долины и электроэнергетики.

Огромна заслуга энтузиаста ирригации Армении С.Е.Манасаряна в организации кампании за отмену концессии на строительство ГЭС.

Хотя добиться отмены концессии не удалось - она все же не была реализована, главным образом из-за отсутствия средств, а также предвоенной ситуации.

В послевоенные годы, по инициативе того же С.Е.Манасаряна, правительством Армении была создана "Комиссия по изучению водных ресурсов Армении". Под руководством инженеров Завалишина, Задохлина, Кожевникова и Ваймарна, с участием климатолога Фигуровского были проведены изыскания и разработана проектная схема использования вод оз.Севан для нужд ирригации Араратской долины и энергетики путем сооружения каскада ГЭС на р.Зангу (Раздан).

Впоследствии, уже при Советской власти, под руководством инженера И.А.Тер-Астватцатуряна схема была переработана заново и утверждена в Москве. Строительство этих ГЭС обеспечило огромный рост энергетики и экономики Армянской ССР, ее индустриализацию.

3. Электроэнергетика в первые годы Советской власти в Армении

В 1919 г. выработка электроэнергии в Армении снизилась до 2, а в 1920 г. до 1 млн.квтч.

После установления Советской власти - в 1920 г. были начаты восстановительные работы. Все последующее развитие электроэнергетики республики базировалось на известном письме В.И.Ленина от 14 апреля 1921 г., в котором указывалось на необходимость начать крупные работы по электрификации и по орошению Закавказья.

Развитие электроэнергетики Армении после завершения восстановительного периода может быть разбито на 4 этапа, приведенных ниже.

4. Первый этап электрификации

Первый этап характеризуется строительством отдельных гидроэлектростанций, в основном, предназначенных для локального электроснабжения городов и районов: в 1923-1926 гг. была построена ЕрГЭС-1 (4560 квт, затем - 5440 квт), в 1928 г. - ЛенГЭС-1 (5200 квт), использующая сооружения Ширакского канала, в 1932 г. - ЕрГЭС-2 (2400 квт) - первая в Союзе автоматическая ГЭС, работавшая "на замке". Ввод этих ГЭС вызвал к жизни первую систему электромашинного орошения Айгр-Лич, построенную инженером Г.В.Ширмазаняном, а также Араратский цементный завод и Ленинаканский текстильный комбинат.

Таким образом, производство электроэнергии в республике в 1928 г. возросло до 20,6 млн.квт.

К этому первому этапу следует отнести и сооружение высоконапорной (Н=114 м) ДзораГЭС (22500 квт), введенной в эксплуатацию в ноябре 1932 г. и передававшей энергию по первой в Армении ВЛ 110 кв в Кировакан на химкомбинат им.Мясникяна.

Строительство ДзораГЭС возглавил И.А.Тер-Аствацатурян, вложивший в него много смелых и оригинальных решений.

В 1932 г. электропотребление по республике возросло до 53,6 млн.квтч. За период с 1928 по 1932 гг. рост электропотребления достиг в среднем до 21% в год.

5. Электрификация сельского хозяйства

В первые годы электрификации страны ошибочно считалось нецелесообразным присоединение колхозов к государственной электросети. В связи с этим в сельских районах Армении сооружались мелкие ГЭС мощностью от 0,5 до 2,I мвт; всего было построено 28 ГЭС, из которых на сегодняшний день сохранено II - суммарной мощностью в 9,5 мвт, выработавших в 197I г. 29,8 млн.квтч.

Наряду с этим в ряде колхозов были построены ДЭС - мощностью в 30-60 квт. Надо отметить, что все сельские населенные пункты и ГЭС с 1964 г. присоединены к единой государственной сети.

6. Второй этап развития энергетики

Второй этап охватывает период с 1930 по 1962 гг. В эти годы были построены шесть ГЭС Севано-Разданского каскада - суммарной мощностью в 558мвт и расчетной годовой выработкой 2300 (фактически 2600 млн.квтч). Суммарный напор этих ГЭС - 870 м. Они работают на воде р.Раздан и, главным образом, на попуске воды из вековых запасов оз.Севан, из которого к 1972 г. было изъято 23 из 59 куб.км воды, в результате чего уровень озера снизился на I7,I5 м.

Станции строились в следующей последовательности: Канакер ГЭС в 1936 г. (I02 мвт), Севан ГЭС в 1951 г. (35 мвт), Гюмуш ГЭС в 1953 г. (220 мвт), Арзни ГЭС в 1956 г. (73 мвт), Атарбекян ГЭС в 1959 г. (82 мвт) и ЕрГЭС в 1962 г. (44 мвт).

Электропотребление в республике с 53,6 млн.квтч в 1932 г. поднялось в 1958 г. до 2676,9 млн.квтч, среднегодовой прирост за 27 лет составляет I5,5%.

На базе дешевой электроэнергии СРК в республике была создана многоотраслевая индустрия.

В электросетях и на ГЭС республики были проведены большие работы по автоматизации. В настоящее время 4 ГЭС работают "на замке", на I2 ГЭС введены устройства по регулированию мощности по водотоку, подавляющая часть подстанций - II0 кв и все подстанции - 35 кв работают без постоянного дежурного пер-

сонала.

В течение сорока лет (с 1920 по 1960 гг.) энергосистема Армении развивалась как гидроэнергетическая - в 1959 г. при электропотреблении в 2705 млн.квтч 98,5% было выработано на ГЭС.

Все эти годы энергосистема Армении не имела связи с другими энергосистемами Закавказья, но в конце 1959 г. была введена ВЛ межсистемной связи Акстафа-Атарбекян - 220 кв, переведенная затем на 330 кв. Таким образом была создана объединенная энергосистема для всего Закавказья.

7. Третий этап электрификации

Третий этап (1951-1968 гг.) характеризуется резким снижением выработки электроэнергии на местных ГЭС и получением значительного количества электроэнергии на ЗакОЭС.

Дело в том, что гидроэнергетические ресурсы республики невелики и составляют в пересчете на электроэнергию - потенциальных 19, а экономически оправданных (при ограниченном попуске воды из оз.Севан) 4,5 млрд.квтч/год.

Между тем, электропотребление по республике в 1965 г. фактически уже достигло 4,44 млрд.квтч, а в 1971 - 7,39 млрд. квтч.

Следовательно, если бы весь экономически оправданный ресурс республики был полностью реализован, он был бы исчерпан уже в 1965 г. В этих условиях допускать дальнейшее снижение уровня воды в озере было бессмысленно и поэтому правительство СССР приняло решение ограничить попуск воды из оз.Севан до 500 млн.кбм в год (взамен ранее практиковавшегося 1300-1700) и для сохранения уровня озера осуществить переброску воды из р.Арпы по тоннелю длиною в 48 км, в количестве - 270 млн.кбм в год. Переброска начнет реально осуществляться в 1975 году.

В связи с ограничением попуска воды из оз.Севан годовое производство электроэнергии на ГЭС СРК снижается до 750-800 млн.квтч в год и выдаваемая мощность при мало радиальной круглосуточной работе ГЭС до 150-180 мвт (вместо 500 мвт).

Стало также очевидным, что дальнейшее развитие системы должно идти за счет выработки электроэнергии на тепловых элек-

тростанциях. Вследствие того, что транспортировка высококалорийного топлива обходится дешевле переброски электроэнергии по ВЛ, Минэнерго Союза и Госплан СССР приняли правильное решение строить ТЭС на месте потребления.

Однако Союзглавэнерго принял решение о питании республики по линиям электропередач. В 1965 г. до 37% энергии, необходимой республике, было получено из ЗакОЭС. При этом передачу в Армению 350 мвт удалось реализовать только после проведения больших технических мероприятий, обеспечивших автоматический перевод генераторов ГЭС суммарной мощностью в 480 мвт в режим синхронных компенсаторов и обратно.

Несмотря на отмеченные трудности, среднегодовой прирост электропотребления за 1959-1967 гг. составил 8,75%.

В эти же годы было принято решение о развитии в республике в основном трудоемких промпредприятий и создании внутрисистемной магистральной сети напряжением в 220 кв. Это напряжение обеспечит нормальное развитие системы до 1985 г.

8. Четвертый этап электрификации

Четвертый этап характеризуется строительством в республике тепловых электростанций (ТЭС).

Для покрытия потребностей промышленности были построены Ереванская ТЭЦ в 250 мвт (1963-1966 гг.), Кироваканская ТЭЦ 40 мвт (1964-1966) и Разданская ТЭЦ 100 мвт, которая по инициативе Госплана СССР была наращена до 300 мвт. Введены конденсационные агрегаты на ЕрТЭЦ - 300 мвт, сооружена Разданская ГРЭС - 600 мвт и в 1974-1975 гг. будет введено еще 200 мвт.

Кроме того, в 1970 г. введена ТатевГЭС - 157 мвт и строится Шамбская ГЭС. Установленная мощность всех ЭС республики без АЭС составит в 1975 г. на ТЭС - 1750 мвт, на ГЭС - 485 мвт (СРК принят в 150 мвт). Эти станции обеспечат выработку 11 млрд. квтч в год при максимуме до 1800 мвт.

Как видно из этих данных за годы 8 и 9 пятилеток энергосистема Армении подверглась коренной перестройке и из гидроэнергетической превратилась в типичную теплоэнергетическую, в которой уже в 1971 г. при электропотреблении в 7355 млн.квтч на ТЭС было выработано 5967 млн.квтч или 80,7%.

В этот же период начато строительство в Армении Атомной ЭС с мощностью первой очереди в 816 мвт.

Строительство АрмАЭС обосновывается тем, что в Европейской части СССР имеет место большой и с каждым годом возрастающий дефицит органического топлива. Учитывая это, а также и большую экономичность и надежность АЭС правительство СССР приняло решение построить в Европейской части СССР 10 АЭС, из которых одну - в Армянской ССР.

Так в трудных условиях Армянской ССР, лишенной топливных ресурсов, претворяется в жизнь Ленинский план электрификации.

В.Р.Тогонидзе

ИЗ ИСТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАКАВКАЗСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Закавказская железная дорога, столетие которой со дня открытия движения по первой линии Поти-Тбилиси исполнилось в конце октября 1972 года, выделяется среди других дорог сети СССР рядом особенностей. Многие ее участки, пролегающие в горах, имеют чрезвычайно сложные условия, насыщены множеством искусственных сооружений, некоторые из которых уникальны.

Мысль о постройке железной дороги в Закавказье зародилась еще в конце двадцатых - начале тридцатых годов прошлого века. Видный государственный деятель, ученый-экономист Н.М. Мордвинов неоднократно высказывал свои соображения о необходимости проложения путей сообщения в Грузии и продлении их до Баку.

Позже, в пятидесятых годах прошлого столетия предложения о строительстве железных дорог в Закавказье приняли более настойчивый характер.

В январе 1857 года инженер-капитан Б.И.Статковский, на основе собранных им статистико-экономических сведений, подал на имя начальника главного штаба войск докладную записку об организации транспортной связи г.Тифлиса с побережьем Каспийского моря путем строительства железной дороги от Тифлиса, деревни Самцхи и далее пароходного сообщения с устьем реки Куры. Свое предложение Статковский обосновал наличием большого количества грузов, порядка 1,5 миллионов пудов в год. Предложение Статковского было поддержано генерал-интендантом Колосовским и видным коммерсантом Шмидтом.[1]

1 Аргутинский-Долгоруков. История сооружения и эксплуатации железных дорог (1871-1896), Тифлис, 1896.

Отсутствие в Закавказье железнодорожных путей сообщения ослабляло как политические, так и экономические позиции царизма. Край был отрезан от империи. Только при наличии железных дорог российский капитализм мог окончательно укрепить свое господство в крае. Поэтому, когда обстановка сложилась так, что вопрос о строительстве железной дороги от Черного моря до Каспийского моря явился неизбежным - он был сравнительно быстро решен. Это было "продиктовано в основном стратегическими соображениями"[1], хотя проблемы развития экономики края также играли не последнюю роль.

В своей книге "Развитие капитализма в России" В.И.Ленин писал: "Русский капитализм втягивал таким образом Кавказ в мировое товарное обращение, нивелировал его местные особенности - остаток старинной патриархальной замкнутости, создавал себе рынок для своих фабрик"[2].

Згурский и Черевин дали всестороннее обоснование строительства дороги в экономически выгоднейших направлениях - от Поти до Тифлиса через Кутаиси и Гори. С устройством железной дороги от Черного моря до Тифлиса, "вся торговля Северных и Прикаспийских частей Персии с Европою направится по этому пути", так как "дорога через Закавказский край будет вдвое короче и вдвое лучше, чем через Турцию и не останется никакого сомнения, что она будет предпочтена, а особенно, когда не только в Тавриз, но и в Тегеран пойдут европейские товары этим же путем". Згурский и Черевин отметили огромную выгоду, которую железная дорога принесет населению края и особенно Тифлиса. По их расчетам затраты на сооружение дороги от Тифлиса до Поти составят 27 млн.рублей, т.е. около 90 тысяч рублей за километр.

В феврале 1865 года Александр П, по настоянию своего брата, наместника Кавказа Михаила, утвердил предложение о применении труда штрафных солдат на строительстве полотна железной дороги от Поти до Тифлиса с тем, чтобы закончить это строительство в два года, тогда же было утверждено положение

---

1 Очерки истории коммунистических организаций Закавказья, 1967, стр.14

2 В.И.Ленин. Полн.собр.соч., т.3, стр.594

о кавказской рабочей бригаде для производства железнодорожных работ.

19 апреля 1865 года наместником на Кавказе было утверждено "Положение об управлении производством работ по водружению полотна Закавказской железной дороги". По этому положению хозяйственное руководство сооружением полотна дороги возлагалось на Строительный комитет.

Начальником Управления строительства был назначен генерал-адьютант левашов, его помощником - инженер-полковник Бентковский, главным инженером - иностранный инженер Бели и начальником работ - инженер-полковник Статковский. Тем же положением строительство дороги разделялось на 3 дистанции: первая - от Поти до Квирили, вторая - от Квирили до Гракали и третья - от Гракали до Тифлиса.

В 1865 году приступили к трассировке первого участка железной дороги, а несколько позже к ее строительству. В июне 1867 г. был подписан концессионный договор с английскими капиталистами на сооружение дороги. 14 августа 1871 года из Квирили в Поти был отправлен первый поезд, а из Поти до Тифлиса движение открылось в октябре 1872 года. Этот день считается "днем рождения" Закавказской железной дороги. Постройка Поти-Тифлисской железной дороги сильно оживила как общественную, так и торговую жизнь. Стоимость сооружения железной дороги от Поти до Тифлиса определилась суммой в 23,6 млн.руб., т.е. 16.136 руб. за километр при общей протяженности дороги - 310 км. Строительство Поти-Тифлисской железной дороги осуществлялось в чрезвычайно трудных условиях. Дальнейшее строительство железных дорог в Закавказье было приостановлено из-за русско-турецкой войны (1877-1878). За это время была построена лишь небольшая ветка Рионi-Кутаиси. В декабре 1879 г. был разрешен вопрос о сооружении железной дороги от Тифлиса до Баку, а спустя четыре года, 21 мая 1883 г. на этом участке было открыто движение поездов. В том же году было закончено строительство и открыто движение на участке Самтредиа-Батуми.

Соединение прямым железнодорожным путем Баку с Батуми через Тифлис и Самтредиа оказало огромное влияние на развитие производительных сил края. В марте 1883 г. Министерство путей сообщения приняло решение "О предоставлении Обществу Закавказ-

ской ж.д. сооружения и эксплуатации Ткибульской ветви". Начатое в октябре 1883 г. сооружение ветви велось в чрезвычайно трудных условиях и строилась она 4 года.

С открытием Ткибульской ветви началась разработка местных каменноугольных залежей. Если в 1888 г. из Ткибули было вывезено 6380 тонн угля, то уже в 1889 г. - 36 тыс. тонн.

Развитие крупной промышленности, а главное, укрепление финансового положения страны, позволило с 80-х годов начать массовый выкуп казной железных дорог, которые до того времени в основном сооружались частными акционерными обществами.

С открытием сквозного движения от Баку до Батуми, количество грузов стало возрастать с огромной быстротой. Это приводило к тому, что на участке от Квирили до Михайлова создавались "пробки". В порядок дня встала настоятельная задача сооружения обходного участка. Проект обходной линии с устройством тоннеля был вручен инженеру Ф.Д.Рыдзевскому, строителю тоннелей на Лазово-Севастопольской дороге.

Работы по пробивке тоннеля были начаты в конце 1896 г. с обеих сторон горного хребта навстречу друг другу. С лета 1887 года галерея тоннеля стала пробиваться гидравлической буровой машиной системы Брандта, а выработка породы до проектного сечения делалась вручную. Работа была очень трудной и опасной. Благодаря героическому труду рабочих, скорость проходки достигала 10 метров в сутки, тогда как в практике подобных строек в Европе и Америке она не превышала 8-ми метров. 13 октября 1888 года в торжественной обстановке в присутствии министра путей сообщения и множества приглашенных лиц состоялось соединение двух ходов тоннеля. Оси тоннеля сошлись с удивительной точностью.

10 сентября 1890 г. начальник дороги А.Ю.Фриде подписал приказ об открытии движения через Сурамский тоннель.

Не был развит транспорт и в Армении. Вся внутренняя ее часть была лишена железных дорог и обслуживалась проселками и тропами. Царское правительство не было заинтересовано в развитии дорог Эриванской губернии. Это видно хотя бы из того, что железнодорожная линия на Карс оставляла в стороне такой важный административный и культурный центр Армении, как Эривань. Из-за бездорожья оставались в стороне от внешних рын-

ков продукция богатых садов Эриванского уезда, плодородные поля Александропольского уезда, богатые долины рек Аракса, Храм, Борчало и др. Не использовались в полной мере богатые горные пастбища. Еще при проектировании железной дороги Поти-Тифлис-Баку инженером Бели было намечено строительство линий Тифлис-Александрополь (ныне Ленинакан)-Карс и Александрополь-Эривань-Джульфа, которые связали бы пограничные районы Восточной Армении с Россией. Строительство этих линий, жизненно важных для развития Армении и имеющих военно-стратегическое значение, откладывалось из-за недостатка средств. Однако, несмотря на финансовые затруднения, общество Закавказской ж.д. по прямому указанию военного командования Кавказа начало разработку вариантов новых трасс. Во-первых, перевозки из Центральной России через Ростов-Армавир-Владикавказ-Баку-Акстафу намного ускоряются, во-вторых, дорога обойдется дешевле, так как количество искусственных сооружений будет меньше, чем в Лорийском ущелье, в-третьих, сроки строительства уменьшатся примерно на 6-7 месяцев.

Предварительно протяженность трассы определялась в 298 км, но при строительстве она увеличилась до 301 км.

12 мая 1895 года правительство приняло решение о строительстве Тифлис-Карсской железной дороги. Строительство полностью финансировалось казной через Управление казенных железных дорог.

Общая протяженность 13-и тоннелей на дороге равнялось 2600 м. Длина главного тоннеля на Джаджурском перевале составляла 1702 м. Все тоннели, построенные по типу Сурамского, были рассчитаны на двухпутное движение. При прокладке Джаджурского тоннеля впервые применялись электрические буровые машины и электрические вентиляторы, намного облегчавшие труд. Использование электричества при откачке воды также дало положительные результаты. Новинкой явилось и электрическое освещение штольни тоннеля, вместо факелов и керосиновых ламп, загрязнявших воздух и взрывоопасных. Чтобы обезопасить пропуск поездов через Джаджурский тоннель, была введена колокольная сигнализация на двух соседних с тоннелем станциях.

Природные условия на этой стройке были суровы и задерживали строительство, которое не обходилось без жертв. Все не-

счастные случаи на сооружении Тифлис-Карсской железной дороги были вызваны недостаточным освещением тоннельных работ, несоблюдением техники безопасности и халатностью администрации.

В начале августа 1897 года в Джаджурском тоннеле было пробито сквозное отверстие и проходки с востока и запада соединились. Пока в тоннеле шла напряженная круглосуточная работа, на первом (головном) участке строящейся дороги - от Тифлиса до Ахталы - в связи с окончанием работ была разрешена временная эксплуатация. Сложнейшим после Джаджурского тоннеля искусственным сооружением был Заманлинский виадук через левый рукав р.Дебет в Лорийском ущелье. Самыми трудоемкими были работы по сборке, транспортировке и установке ферм на быки. В октябре 1898 года Заманлинский виадук был готов и первый поезд благополучно прошел по нему. В середине января 1899 года железная дорога до Караклиса была подготовлена для пропуска поездов всех категорий, в связи с чем 25 января был издан приказ об открытии движения Тифлис-Караклис.

Так было положено начало строительству железных дорог в Армении.

Между тем шла усиленная подготовка к сдаче в эксплуатацию железнодорожного участка Тифлис-Александрополь (Ленинакан). Проводилась обкатка линии и исправлялись дефекты. Было намечено открыть движение 7 февраля 1899 года. В намеченный день первый поезд прибыл на станцию, открыв тем самым железнодорожное сообщение между Тифлисом и Александрополем. Несмотря на сильный мороз, его встречало множество военных, жителей города Александрополя.

После завершения линии Тифлис-Александрополь более интенсивным стало строительство железной дороги Александрополь-Карс, которое до этого велось очень медленно. В этот период военное командование потребовало построить ветку к артиллерийским складам в Александрополе. Особое внимание при строительстве железнодорожной линии обращалось на участок длиной в 66 км, находившийся в пределах Карсской области. В середине июля 1899 года работы на Карсском участке подошли к концу. С 21 июля 1899 года началось регулярное движение по Тифлис-Карсской железной дороге.

Уже в процессе строительства Тифлис-Карсской железной дороги губернатор Эривани и командование Кавказского военного округа поднимали перед наместником Кавказа вопрос о строительстве железной дороги Александрополь-Джульфа. Переписка по этому вопросу длилась больше года. Наконец, правительство в 1896 году разрешило это строительство. В связи с этим начальник строительства Тифлис-Карсской дороги инженер Е.Д.Вурцель поручил начальникам третьего и четвертого участков инженерам С.Якшичу и А.Рациборскому параллельно со строительством Карсской линии часть людей перебросить для изыскания и проектирования трассы на Эривань и Джульфу.

Перед строителями была поставлена задача к концу 1901 года сдать в эксплуатацию первый участок от Александрополя до Улуханлу длиной в 149 км и от Улуханлу до Эривани - 14 км. Но фактически сдача в эксплуатацию состоялась лишь 6 декабря 1902 года. Как в других городах, так и в Эривани первому поезду была устроена торжественная встреча.

После сдачи первого участка до Эривани все силы строителей были брошены на участок Улуханлу-Джульфа, сданного в эксплуатацию 20 января 1908 года.

Таким образом, выход России к границам Персии свершился и эта весть облетела страницы всех центральных и местных газет, отметивших крупную победу строителей железных дорог.

В экономическом отношении, с проведением железных дорог в Армении, кроме медной промышленности на базе Алавердского месторождения, получило развитие хлопководство и разведение целого ряда культур в высокоурожайном Борчалинском уезде и в плодородной долине Арарата.

Постройкой линии до Джульфы закончилось железнодорожное строительство , осуществлявшееся царским правительством. Однако до установления Советской власти в Грузии и Армении, была построена частными предпринимателями еще одна железная дорога, а именно Кахетинская линия, соединившая житницу Восточной Грузии с городом Тбилиси.

Уже издавна Кахетия славилась своими природными богатствами и вопрос о соединении Кахетии с главной линией железной дороги давно волновал общественность края.

Идея постройки Кахетинской железной дороги возникла еще

в период первоначального проектирования железнодорожных путей в Закавказье, т.е. до начала строительства Поти-Тифлисского участка.

Несколько десятилетий длились настойчивые хлопоты местного дворянства о строительстве Кахетинской дороги. Производились изыскания и составлялись проекты разных вариантов. Но царское правительство не считало возможным затрачивать средства из казны на строительство дороги местного назначения. Лишь в 1909 году дворянство получило давно желанную концессию. В 1910 году был утвержден Устав Общества Кахетинской железной дороги. Было признано целесообразным строить дорогу через Чалоубанский перевал с разветвлением от Гурджаани к Телави и Цнорис-Цхали.

Строительство Кахетинской линии протяжением 171,3 км было закончено в 1915 году. Эксплуатация этой дороги частным Обществом производилась вплоть до 1921 года, т.е. до установления в Грузии Советской власти.

Инициаторами строительства Кахетинской ж.д. были известный грузинский общественный деятель Н.Я.Николадзе, М.П. Герсеванов (Гарсеванишвили), И.З.Андроникашвили, Г.П.Туманишвили, В.А.Чичинадзе, Б.М.Микеладзе. Впоследствии Чичинадзе и Микеладзе стали активными деятелями электрификации дороги и строителями первой гидроэлектростанции в Грузии и Закавказье - ЗАГЭСа, А.Г.Кацитадзе - начальником и комиссаром железных дорог Советской Грузии, с 1923 года - начальником строительства ветки Натанеби-Озургети (ныне Махарадзе), а позже начальником строительства южных участков Черноморской ж.д. и начальником Закжелдорстроя.

Если в царское время железнодорожное хозяйство было примитивным, то в период хозяйничания меньшевиков и дашнаков оно было доведено до развала.

Паровозы работали на дровах. Не было ни нефти, ни угля. Чуть ли не на каждом перегоне поезда останавливались из-за нехватки пара.

С установлением в Армении и Грузии Советской власти железная дорога, разваленная, как и весь край, перешла в руки победившего пролетариата. Передовой отряд рабочего класса - железнодорожники, носители славных революционных традиций, с

первых же дней принялись за восстановление и налаживание транспорта.

Год 1972-й - знаменательный юбилейный год 100-летия Закавказской железной дороги. С гордостью оглядываемся мы на пройденный путь.

Железнодорожники Закавказской магистрали всегда занимали и занимают достойное место в многомиллионной армии железнодорожников Советского Союза. Они принимали активное участие в завоевании Советской власти, защищали ее от внутренних и внешних врагов. Они самоотверженно трудились в период восстановления народного хозяйства и в годы первых пятилеток.

Беспримерным является трудовой подвиг железнодорожников Закавказской железной дороги в тяжелые годы Великой Отечественной войны, за что Закавказской дороге было передано на вечное хранение Переходящее Красное знамя Государственного Комитета Обороны СССР.

Большой труд вложили железнодорожники Закавказской железной дороги в дальнейшее развитие железнодорожного транспорта, в технический прогресс и внедрение новой техники, в автоматизацию и механизацию производства, во внедрение новых видов тяги. Закавказская железная дорога первой среди других дорог стала полностью электрифицированной. 50-летие Великой Октябрьской социалистической революции труженики Закавказской магистрали встретили значительными победами по всем показателям работы, за что коллективу дороги было присуждено Красное знамя ЦК КПСС, Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС, а по результатам социалистического соревнования в честь 100-летия со дня рождения В.И.Ленина коллектив дороги награжден Ленинской Почетной грамотой.

В.М.Январашвили

РАЗВИТИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ГРУЗИНСКОЙ ССР

В Грузии, как и в Советском Союзе в целом, развитие техники в области машиностроения направлено по пути механизации и автоматизации производственных процессов, создания новых машин, автоматов, полуавтоматов и агрегатов, отвечающих современному уровню развития науки и техники, требованиям современной научно-технической революции, при тесной связи ученых и производственников.

До пятидесятых годов в республике не было специальных организаций, занимающихся созданием новых конструкций машин и этим занимались или отдельные ученые и изобретатели, или конструкторские отделы самих заводов.[*]

С 1949 года, после создания в Тбилиси Специального конструкторского бюро (ГСКБ) Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, приступившего к созданию новых машин для чаеводства, виноделия и ряда технических культур сельского хозяйства, - работа приняла организационный характер и широко развернулась.

В 1954 году начали действовать специальное конструкторское бюро (СКБ) Главпродмаша Министерства машиностроения СССР и специальное конструкторское бюро (СКБ) Министерства продовольственных товаров Груз.ССР, предназначенные для создания новых машин и оборудования пищевой промышленности, необходимых для удовлетворения потребностей как Грузии, так и других братских республик и демократических стран.

---

[*] В.М.Январашвили. Машиностроение в Грузинской ССР, "Сабчота Сакартвело", Тбилиси, 1960, стр.131.

В 1957 г. эти два СКБ были объединены в один СКБ, с целью создания машин и оборудования для виноделия, переработки чая, молочной, пивобезалкогольной и консервной промышленности, механизированных линий для заводов и предприятий пищевой промышленности. ГСКБ было поручено создание машин и оборудования для сбора и сортировки зеленого чайного листа, субтропических культур, машин для горного земледелия и самоходных горных и горноравнинных машин, с комплексом навесных орудий для механизации и по уходу за культурой чая.

В Грузии организован ряд проектно-конструкторских институтов и специальных конструкторских бюро с целью дальнейшего расширения работ по созданию новой машиностроительной техники, механизации и автоматизации производственных процессов.

При Тбилисском электровозостроительном заводе создано СКБ, разрабатывающее современные 4-х и 8-ми-осные электровозы переменного тока с высокими тяговыми качествами, с усовершенствованием и технической обработкой целого ряда узлов электровоза Н8.

В Тбилиси был создан Государственный проектно-технологический и экспериментальный институт "Оргстанкинпром" для разработки технических и рабочих проектов технологической подготовки производства с целью освоения новых станков.

При Тбилисском станкостроительном заводе им. С.М.Кирова наряду с конструкторским отделом создан СКБ по разработке новых конструкций специальных металлорежущих станков - трубонарезных, муфтонарезных и т.п.

В Рустави создан Проектно-конструкторский институт автоматизации, задачей которого является осуществление опытно-конструкторских, научно-исследовательских и проектных работ по механизации и автоматизации производственных процессов горной и металлургической промышленности.

Машины, создаваемые в ГСКБ, можно разделить на две части:

I. Подвижные машины.

II. Стационарные машины.

Из подвижных машин наиболее характерными являются:

1. Горно-равнинная универсальная 3-х колесная машина ЧУГ-I,6М, которая впоследствии была выпущена под маркой СШ-8Г.
2. Горно-равнинное 4-х колесное шасси ГС-I,5.

3. Горный трактор типа "Самоходное шасси" УСГ-I2А (СШ-I6Г).
4. Самоходная гребенчато-пневматическая чаесборочная машина ЧУ-I,6(С).
5. Чайная самоходная машина ЧСМ-I2.
6. Фумигационная машина ФИН-I.

К этим машинам сконструированы оригинальные навесные орудия и аппараты, выполняющие различные операции по уходу и возделыванию чая, винограда, кукурузы, тунга, цитрусов; например: чаесборочные и чаеподрезочные орудия, аппараты для внесения удобрений и фумигации, культиваторы и т.п.

Из стационарных машин следует отметить:

I. Чаесортировочную машину СЧ-500, предназначенную для сортировки чайного листа, собираемого чаесборочной машиной (сухой и грубый лист), т.е. для отделения нежелательных примесей от листа с целью улучшения его качества.

2. Калибровочная машина КУ-6, предназначенная для калибровки цитрусовых плодов - мандарина и апельсина, а также яблок.

3. Тунгоочистительная машина ОТРС-55, которая предназначена не только для сортировки, но и для перетирки зерен тунга, т.е. для отделения околоплодника, мякины и мажущей массы.

В настоящее время ГСКБ переименован во Всесоюзный научно-исследовательский институт горного сельского машиностроения, который возглавляет генеральный конструктор, лауреат ленинской премии, профессор Ш.Я.Кереселидзе, под руководством которого была создана чаесборочная машина-пионер "Сакартвело". Ее выпускает новый завод "Сельхозмаш" в Лило.

Работы, выполненные СКБ, можно разделить на пять групп:

I. Автоматические линии; П. Поточные линии; Ш.Механизированные линии; IУ. Механизация заводов; У. Машины-автоматы.

Из первой группы наибольший интерес представляют автоматические линии розлива: резервуарного и тиражного шампанского, имеющие производительность I000 бутылок в час; тихих вин, производительностью в I5 и 30 тыс.бутылок в час; молока, пива и газированных вод, производительностью I2 тыс.бут. в час; отделки бутылок, производительностью 1000 бут. в час. Все они уже испытаны и внедрены в производство.

Из поточных линий следует назвать линии зеленого и чер-

ного байхового чая, имеющие производительность 1000 пачек в час каждая.

Привлекают внимание механизированные линии производства консервов - из баклажан и из фаршированного перца, производительностью в 20-25 тыс.банок в смену каждая (установленные на Горийском консервном заводе), а также механизация заводов первичного виноделия в Бадиаури, Болниси и Сагареджо.

В отмеченных линиях содержатся машины-автоматы, созданные как в других СКБ, так и собственной конструкции, из которых своей оригинальностью выделяются: ротационная бутыломоечная, вакуум-разливочная, бочкомоечная, для сортировки ткемали, чаесушильная и др.

Создателями этих машин являются Н.Ароян, Н.Горделадзе, И.Кадейшвили и др.

Весомым вкладом в развитие машиностроительной техники в Грузии явилось создание нашими конструкторами следующих конструкций:

1. Счетно-решающая машина "Армази", разработанная в ТНИИСА.

2. Восьмитонный электровоз ВЛ-10, разработанный в конструкторском бюро Тбилисского электровозостроительного завода.

3. Землесосная машина производительностью 50, 100 и 250 кубометров пульпы в час, разработанная конструкторами Поти-ского завода гидромеханизации.

4. Стан-400, установкой которого полностью автоматизирована работа трубопрокатного цеха Руставского металлургического завода.

5. Специальные ракеты против града, созданные в НИИЗЕМ.

6. Чаескручивающая машина непрерывного действия системы В.Шарковского, в ВНИИЧП.

7. Фиксационная машина для зеленого чайного листа (авторы Ломинадзе и Ашиян), разработанная в ВНИИЧП.

8. Завялочный агрегат ЗАМ-2 системы Ш.Мардалейшвили (Батумский машиностроительный завод).

9. Дождевальный агрегат системы ГрузНИИГиМ.

10. Электроискровый станок (авторы Ф.Кармастин и М.Хоситашвили), предназначенный для профилирования, заточки и заводки резцов. Станок демонстрировался на Всесоюзной выставке и

получил высокую оценку.

В последнее десятилетие ведется плодотворная работа по созданию горного автомобиля и горного трактора.

Коллективы кафедр "автомобили и тракторы" Грузинского политехнического и сельскохозяйственного институтов, в содружестве с конструкторами Кутаисского автомобильного завода, под руководством академиков АН ГССР Р.Р.двали и В.В.Махалдиани, уже провели большую работу в разработке как теоретических, так и практических вопросов.

Создавались также новые конструкции горных, металлургических, строительных и др. видов машин, но они не являются доминирующими.

Анализ вышеизложенного позволяет заключить, что развитие машиностроительной техники в Грузии шло, в основном, в пяти направлениях:

1) сельскохозяйственные машины и орудия,
2) специальные автомобили и тракторы,
3) машины и оборудование пищевой промышленности,
4) металлорежущие станки,
5) электровозы и электрические машины.

Т.Л.Бакрадзе

ДРЕВНЕГРУЗИНСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ КНИГА КАНАНЕЛИ "УСЦОРО КАРАБАДИНИ" (XI в.)

Грузинская медицина богата историческими памятниками, в которых освещаются почти все разделы медицины сообразно развитию медицинской науки в соответствующей эпохе (5,7,8,I2,I3).

Изучение этих ценных памятников нашей старины имеет большое значение также для написания истории малариологии в Грузии (I-4,9,II).

Древнегрузинская медицинская книга XI в. "Усцоро карабадини" Кананели является основным историческим источником наиболее полно отражающим медицинские идеи и, в частности, некоторые вопросы малариологии. В письменных медицинских памятниках последующих столетий (XШ, Xу, XуI вв.) освещены те же вопросы малариологии, только в других формах и вариациях.

В "Усцоро карабадини" большое место уделяется врачебной этике, общеврачебной технике. Придерживаясь догматической гуморальной теории, Кананели этиопатогенез лихорадочных заболеваний объясняет нарушением нормального гармоничного распределения всех элементов естества - желтой желчи ("запра"), черной желчи ("севда"), крови ("сисхли") и слизи ("балгами"). По его мнению, количественные перераспределения и физико-химические изменения их ("разжижение", "сгущение", "загнивание", "вонючее разложение"), порой подвергаясь влиянию внешних и внутренних вредных факторов (жар, холод, простуда, нарушение диеты, эксцессы и т.п.), становятся причинами и ускоряют манифестацию малярийных приступов. Большим количеством этих провокационных факторов необходимо объяснить и множественность (25) нозологических единиц самих лихорадок ("Цхро"), какую мы

встречаем у Кананели.

"Распознавание природы лихорадок", по мнению Кананели, в первый же день заболевания невозможно. "Лихорадка бывает от многих причин, - пишет Кананели, в начале, так уж знайте, что ни исследованием мочи, ни по пульсу не определяется, пока она не объявится. Как только объявится, ее можно распознать и по моче и по пульсу" (5, стр.II5). "Объявление" лихорадки возможно было только с помощью последовательных клинических наблюдений.

Рассмотрим как описываются клиника, диагностика, лечение и некоторые сведения эпидемиологического характера о малярии в книге Кананели "Усцоро карабадини".

ТРЕХДНЕВНАЯ МАЛЯРИЯ. Известно, что она характеризуется приступами через день, в начале же заболевания - иногда ежедневно. Приступ состоит из стадий: озноба, жара и потения. В некоторых случаях приступы жестокие, отмечается рвота, больной теряет аппетит, настроение подавленное, появляются боли в области левого и правого подреберья, кожа приобретает бледно-желтый цвет (I0).

"Лихорадка от запри (желтой желчи- Т.Б.) называемая гиби. Ее признак такой, - пишет Кананели - в один день появится, а на второй - нет... может сопровождаться рвотой и сильной жаждой... склера глаз побледнеет и печальным станет больной... эта лихорадка очень горячая, сухая и жгучая, подобно огню, когда она выявится снаружи, начнет знобить. При этой лихорадке наблюдается рвота яичным желтком и будет держаться эта лихорадка в организме человека часов двенадцать и так пролихорадит семь раз, а иногда и четырнадцать раз и сопровождаются приступы сильной жаждой, сильным жаром, сильной головной болью; и (больной - Т.Б.) не склонен к собеседованию, и не захочет пищу, и не заснет, голова будет легкой и иногда похолодеют руки и ноги, потому что жар внутри застрянет и почернеет. В некоторый час наблюдается большое потение, моча бывает подобна огню, а пульс до приступа малый, а с началом же приступа пульс усиливается и бьет часто..." (5, стр.I24).

Трехдневная малярия встречалась летом среди подростков и юношей - "этой лихорадкой больше заболевают во времена молодости и в дни лета" (5, стр.I24-I25); "при тяжелой лихорадке

от запри" в некоторых случаях развивалась желтуха ("иаракани"), нередко встречались диспепсические явления ("заболеет большим расслаблением" - стр.127). При осложнениях отмечались острый малярийный гепатит, гепато-спленомегалия, спленит и спленомегалия ("левый бок начинает болеть" - стр.315). Рецидивы часто отмечались при нарушениях диетического режима или же при тяжелых нервно-психических переживаниях, а также по причине других заболеваний.

Таким образом, в книге Кананели "Усцоро карабадини" находим правильное клинико-эпидемиологическое толкование природы трехдневной малярии; не имея представления о факторе иммунитета, им было замечено, что эндемичная малярия большей частью будет "во времена молодости".

ЧЕТЫРЕХДНЕВНАЯ МАЛЯРИЯ. "Лихорадка черной желчи, которая есть "севда". Эта лихорадка придет в один день и два дня отпустит... Признаки ее будут такие, придет в один день и два дня отпустит и на четвертый день опять придет, хуже чем она, другой лихорадки не существует... если она закрепится внутри сосудов и застареет, то трудно вытравить. Эта лихорадка иногда и в два года не оставит, а иногда может протянуться один год. И если хорошо полечат, может через полгода оставит..." (5, стр.131). "Эта лихорадка всегда приходит в определенный час, а если произойдет отступление и придет в другой час, то это явится признаком оставления" (там же, стр.132).

"Есть эта лихорадка "риби"... Оттого будет эта лихорадка, что в один день придет и два дня отпустит и придет на четвертый день. И знай как будет эта лихорадка раньше узнай смешанные лихорадки придут и проявится четырехдневная лихорадка, предварительно ничего будет холодом, затем озноб будет сильным и мучительным для тела, пока не разгорячится лихорадка и задержится внутри тела двадцать четыре часа".

"И если происходит эта лихорадка от перегоревшей желтой желчи, тогда задержится внутри тела менее чем двадцать четыре часа. И если происходит от черной перегоревшей желчи, то тогда задержится более долго".

"И этой формой лихорадки больше заболевают люди в средневозрастном периоде, которым приходится проживать всегда в холодном месте... Эта лихорадка нападает зимой и бросает летом.

Вообще считается тяжелой лихорадкой, может продлиться до двух лет" (Там же, I32).

Таким образом, при четырехдневной малярии, по ее описанию в старогрузинской медицинской книге "Усцоро карабадини", приступы наступают с пропуском 2-х дней - на 4-й день, всегда в определенные часы. Было подмечено, что иногда в начале заболевания, при четырехдневной малярии, лихорадка не носила типичное течение - была атипической ("раньше узнай смешанные лихорадки"). Возможно, что в данном случае имели дело или со смешанной инвазией, или же лихорадка носила характер quotidiana, что в настоящее время считается установленным (I0).

При тогдашних условиях сильного напряжения эпидфакторов Кананели и тут проявляет тонкую наблюдательность над продолжительностью заболевания, по его данным "эта лихорадка (четырехдневная малярия - Т.Б.), не отстанет в продолжение двух лет".

ТРОПИЧЕСКАЯ МАЛЯРИЯ. В "Усцоро карабадини", встречаются такие сведения, которые заставляют предположить, что Кананели в своей практике несомненно имел дело с тропической формой малярии и мог ее распознавать.

"Лихорадка от балгами (слизи - Т.Б.), которая именуется "ана фелес". Вот ее признаки: при первом приступе лихорадки, быть не очень горячим, конечности болят и на теле все время холодно и холод и горячка (повышение температуры - Т.Б.) и в лихорадке были равномерны и (больной - Т.Б.) не жаждал и не было бы одышки. Пульс был бы полным, редким и малым и рвало бы слизью" (5, стр.I37).

"Другой признак лихорадки от балагами, внутри этой лихорадки холод и жар равными будут... И придет эта лихорадка подряд два дня или иногда четыре дня подряд, иногда больше, а иногда меньше. Побудет в теле 24 часа и иногда внезапно покинет и убежит от силы" (там же, стр.I38).

СМЕШАННЫЕ ФОРМЫ МАЛЯРИИ. Нужно предполагать, что в отдаленные исторические времена, когда по своим естественно-историческим условиям напряжение маляриогенных эпидфакторов в Грузии в эпидемическом сезоне каждого года, держалось на крайне высоком уровне, частота смешанных малярийных инвазий, реинвазии и суперинвазии должна была быть высокой.

По Кананели: "Другая лихорадка от смешания "балгами" и "шави нагвели" (слизи и черной желчи - Т.Б.), эта лихорадка является неправильной, раз покажется признаками лихорадки от "севда" (черной желчи - Т.Б.) и раз покажется признаками лихорадки от "балгами" (слизи - Т.Б.). И есть эта лихорадка длинная, нападает осенью и весной оставит, иногда покажется признаками лихорадки от черной желчи (четырехдневной малярии - Т.Б.) и раз признаками лихорадки от "запри" (желтой желчи - трехдневной малярии - Т.Б.) и раз признаками лихорадки от "балгами" (слизи, тропической малярии - Т.Б.), (5, стр.139).

Из этой выдержки видно, что для смешанной формы малярии присуща разнохарактерность ее проявления, частые рецидивы, продолжительное течение ("И есть это лихорадка длинная, нападает осенью, весной оставит").

ЛЕЧЕНИЕ. Лечение больных малярией проводилось с особой осторожностью ("боязнью"), большое внимание обращалось на стадию заболевания, фазу приступа и на строгое соблюдение диетического режима. "... в час приступа человек должен пребывать голодным и как только лихорадка оставит, тогда накормить курочкой, заправленной с ткемали" (5, стр.125). В режиме питания больного малярией особое место уделялось горьким, кислым приправам и калорийной пище.

На основании рассмотренного материала, мы, вне всякого сомнения, можем утверждать, что медики Грузии, начиная с XI века (нужно полагать, что и до этого), на основании своих вдумчивых клинических и эпидемиологических наблюдений имели возможность различать (диагностировать) все формы малярии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абуладзе С.С., Бакрадзе Т.Л. Некоторые вопросы малариологии по Грузинским медицинским книгам - "Карабадини" XI-XVI вв., Тб., 1960.
2. Бакрадзе Т.Л. Гамотронное действие некоторых противомалярийных синтетических препаратов (экспериментальное и эпидемиологическое исследования). Кандид.диссерт., Тб., 1956.
3. Гордадзе Г.Н. Особенности эпидемиологии и профилактики малярии в разных малариогенно-ландшафтных условиях Грузии.

Доктор.диссерт., Тб., 1956.
4. Джапаридзе П.С. Малярия и борьба с ней по Абхазской АССР. Докт.диссерт., Сухуми, 1948.
5. Кананели. "Усцоро карабадини" (несравненная медицинская книга), Тб., 1940.
6. Котетишвили Л. Предисловие и вступление к книге Кананели "Усцоро карабадини", Тб., 1940, 1-XXXП.
7. Панаскертели З. "Лечебная книга, карабадини", Тб.,1960, ч.П.
8. Панаскертели-Цицишвили З. "Лечебная книга карабадини", Тб., 1959, ч.I.
9. Рачвелишвили Б.Х. Внутренние болезни. Глава IX, в кн.: Саакашвили М.Г. и Гелашвили А.П. История медицины Грузии. Тб., 1956, Ш, 311-388.
10. Тареев Е.М. Клиника малярии, М., 1946.
11. Топурия И.И. Малярия и борьба с ней в Грузии (история малярии в Грузии). Автор докт.диссерт., Тб., 1967.
12. Ходжакопили. "Цигни саакимой" (Книга врачебная). Тб., 1936.
13. Царевич Давид. "Ядигар Дауди" (Поминание Давида). Тб., 1938.

Н.Г.Кудари

ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ - ВРАЧ X ВЕКА АБУ-БАКР РАБИ ИБН-АХМЕД АЛЬ-АХАВЕЙНИ БУХАРИ

Народы средневекового Востока внесли крупный вклад в сокровищницу мировой культуры, в том числе в медицину. Труды ученых-врачей: Рази, Ахвази, Джорджани, Ибн-Сина и других известны не только на Востоке, но и во всем мире. Они сыграли большую роль в развитии мировой медицинской науки.

Имя Абу-Бакр Бухари долгое время было мало известно. Между тем, он является выдающимся врачом своей эпохи. Абу-Бакр Бухари родился, жил и творил в Бухаре, умер приблизительно в 973 году. Из имеющихся источников известно, что более 30 лет он занимался практическим врачеванием и написал оригинальный труд под названием "Гидаят Аль-Мутаамини фи-Тибб" (Руководство по медицине), который посвятил своему сыну. Книга эта явилась учебным пособием для многих его современников.

Дошедшие до нас сведения об ученом-враче скудны, ограничены.

Абу-Бакр Бухари, являлся учеником Абу-Гасыма Маганеи, который в свою очередь учился у Разиса. В своих сочинениях Бухари обращается к Разису, как к своему учителю. По-видимому, по этой причине некоторыми авторами высказывается предположение, что Абу-Бакр - ученик Разиса. Но это не верно, да и не существенно. Одно ясно - он последователь школы Разиса. Во многих своих трудах, он отдает дань уважения Разису, его методам лечения, но и вносит свои исправления, делает критические замечания. Надо согласиться с мнением о том, что Абу-Бакр Ахавейни должен был иметь большой авторитет, чтобы критически подходить к трудам таких ученых как Разис, Абу-Гасым Маганей и др.

Низами Арузи в своем сочинении "Четыре магале" дает должную оценку Абу-Бакр Бухари. Известный врач Абу-Абдула--Аби-Зейд-Табиб (XШ-XIУ века) в трудах своих пишет об Абу-Бакре: "В большинстве случаев я пользовался его (Абу-Бакра) сочинениями, практическими и научными указаниями о медицине и не мог найти ошибок, поэтому советовал своему сыну в качестве учебного пособия по медицине пользоваться его сочинениями "Хидаят". Рукописи его трудов сохранились в трех экземплярах: один экземпляр находится в библиотеке Оксфорда, другой в Стамбуле и третий в Тегеране.

Надо отдать должное литературоведу Джалил Матини, который собрал, сопоставил, упорядочил труды Абу-Бакра и опубликовал в 1965 г. в гор.Мешхаде. Эти рукописи написаны на языке дарри - одна из разновидностей фарсидского языка. По мнению Матини Дафтари это одни из древнейших рукописей, написанных на фарсидском языке.

Труды Абу-Бакра Бухари охватывают почти все области медицины и делятся на 3 раздела:

I раздел состоит из 5I главы, посвящен теоретическому значению медицины. Сюда он относит общий элемент (космический, собственный, смешение жидкостей). Здесь же рассматриваются темперамент, строение тела (анатомия), физиологические функции и системы отдельных органов и т.д. К этому же разделу он относит гигиену питания, гигиену напитков.

П раздел составляют I30 глав, куда входят внутренние болезни, заболевания уха, горла, носа, глаз, головные боли, кровоизлияния в мозг, сумасшествие, меланхолия, паралич, туберкулез, зубные болезни, тошнота и икота, заболевания печени и селезенки, мочевого пузыря, проказа, кожные сыпи, воспаления и нагноения, раковые болезни, дифтерия, воспаления матки, кровотечения, выкидыши, прободение матки, грыжи и ее разновидности, суставные заболевания, воспаления и их классификация, абсцесс, оспа и др.

Ш раздел состоит из I9 глав: лихорадка и ее виды, моча, пульс. В разделе о пульсах автором широко и подробно описываются методы прощупывания пульса и их дифференциация. Он различает твердый и малый пульсы, нитеобразный и скачкообразный пульсы, нарушение ритма пульса, каждый из них подробно раз-

бирается; дается таблица, на которой приводятся более 100 видов патологии пульса. Он указывает, что при патологии и в пожилом возрасте, артерии при пальпации бывают плотными и извилистыми, что связано с потерей их эластичности. Они растягиваются, становятся более длинными, бугристыми и сгибаются при пальпации. Далее Абу-Бакр указывает, что при исследовании пульса необходимо определить его свойства - частоту, напряжение, наполнение, форму и высоту пульса, ритм и величину пульсовой волны. Здесь же указывается, что между появлением первой пульсовой волны и его исчезновением имеется малая пауза, которую ученый называет внутренним промежутком; между исчезновением второй пульсовой волны и появлением первой имеется большая пазуа, которую он называет наружным промежутком.

Далее Абу-Бакр останавливается на дифференциации пульсовых волн. Интересно, что его объяснения о пульсовых волнах совпадают с появлениями первого и второго тонов сердца и паузами между ними. Здесь же ученый пишет: "Если хотите получить более подробные сведения о пульсах, обратитесь к моей книге "О пульсах". К сожалению, эта работа Абу-Бакр Ахавейни не дошла до нас.

В своем труде Абу-Бакр придерживается определенной системы и последовательно излагает каждый затронутый им вопрос. Позитивность положений, четкость, ясность, краткость изложения, выводов - характерная черта ученого-врача. Он стремится создать стройную систему теоретических, практических вопросов медицины.

Абу-Бакр Бухари отдает дань Гиппократу, Галену и Аристотелю.

В период его жизнедеятельности в странах Востока возникли крупные научные учреждения, занимающиеся наряду с другими отраслями науки, также и медициной - в Багдаде, Дамаске, Куфе, Басре, Бухаре и других городах. К их числу относятся библиотека Саманидов в Бухаре (X век) и академия Хорезм Шах Мамуна в Хорезме. В начале XI века Абу-Бакр Аль Рази основал крупную больницу в Багдаде, которая являлась и медицинской школой.

Безусловно, все это оказало большое влияние на формирование взглядов Абу-Бакра.

Клинические методы Абу-Бакра Бухари характерны для Востока и резко отличаются от схоластического заучивания текстов, что было принято в Западной Европе. Мы позволим себе здесь несколько подробнее остановиться на теоретических воззрениях Абу-Бакра Ахавейни. Он пишет: "Медицинской наукой называется такая наука, посредством которой изучается состояние человеческого организма и его здоровье". По мнению автора медицинская наука состоит из теоретической и практической медицины. Врач должен владеть ими в равной мере. Врачевание, по Абу-Бакру делится на 2 части: I) сохранение здоровья, 2) возвращение здоровья больному. Он считает, что врачам следует знать "естественные дела" (природу - авт.), их причины и законы. К ним он относит: общие элементы, из которых состоит природа, это, как он выражается, космические элементы - солнце, вода, воздух, земля.

Другие элементы он называет частными элементами, куда входят смешанные жидкости, желчь, черная желчь, кровь и слизь. Рассматривая эти два элемента, а также формы, виды животных, их темперамент, он говорит - внутренний и внешний мир постоянно меняются, никогда не остаются в одном и том же положении. Отсюда и вытекает необходимость - удерживать эти изменения в равновесии. Иными словами, для сохранения здоровья недопустимы его нарушения.

Абу-Бакр Ахавейни особенно успешно разрабатывал также вопросы изготовления лекарств растительного, животного и минерального происхождения и практически применял их при лечении различных заболеваний. Он резко критиковал врачей, назначающих сложные лекарства и в больших дозах, приносящих вред организму. Одним из научных новшеств Абу-Бакра было применение при суставных заболеваниях лекарства более чем из IO компонентов, известного в то время как рецепт Ахавейни. Им было создано также специальное приспособление для кормления психических больных, отказывающихся от приема пищи. Абу-Бакр лечил и психических больных, поэтому его называли еще и врачом-психиатром. Им впервые были составлены температурные кривые, по которым он определял различные виды лихорадок: постоянную, перемежающуюся, возвратную, послабляющую и т.д.

В.М.Мартиросян

РАЗВИТИЕ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ В АРМЯНСКОЙ ССР (1920-1970 гг.)

До установления Советской власти в Армении не было организованной оториноларингологической помощи населению.

За неимением специалистов с первых же дней образования Народного Комиссариата здравоохранения, оказание медицинской помощи больным было возложено на врачей других специальностей.

Так, в 1921 г. в Кировакане один и тот же врач одновременно вел прием больных по болезням уха-горла-носа, глазным и гинекологическим заболеваниям.

Первым специалистом в Армении, который начал систематически заниматься отоларингологией, был В.М.Арцруни. После открытия медицинского факультета Ереванского государственного университета В.М.Арцруни читал курс лекций по болезням уха-горла-носа.

В 1922 г. в центральной городской амбулатории Еревана был открыт первый в республике кабинет уха-горла-носа, которым заведовал Х.Мелик-Парсаданян. В Ленинакане такой же кабинет начал функционировать с 1927 года, а в Кировакане - с 1931 г.

Отоларингологическая помощь больным находилась в те годы еще в зачаточном состоянии и далеко отставала от других областей медицинского обслуживания населения.

В годы войны в республике функционировали всего 2 стационара в Ереване на 50 коек и 5 ЛОР кабинетов поликлиник, которые обслуживало 9 врачей. Население районов редко пользовалось стационарной помощью клиники уха-горла-носа медицинского института, сюда поступали лишь больные с тяжелыми осложнениями.

Большие успехи в области оториноларингологии были достигнуты в послевоенный период. Один за другим открылись кабинеты болезней уха-горла-носа в Алаверди, Степанаване, Горисе, Эчмиадзине, Дилижане и др. Уже в начале 60-х годов все районы республики были обеспечены оториноларингологами. Если в 1945 г. в республике было всего 16 оториноларингологов и 66 коек в стационарах для больных, страдающих болезнями уха-горла-носа, то в 1970 г. число отоларингологов составило уже 205 человек, а коек - около 400.

Подготовка кадров и создание баз, оснащенных новейшей медицинской аппаратурой, дали возможность заняться серьезной научной деятельностью. Отоларингологи республики в первую очередь разрабатывали вопросы тонзиллогенной проблемы и травм уха-горла-носа.

Были предложены новые диагностические и лечебные методы, в том числе: метод прижизненной пункции миндалин, внутриносовой рефлексотерапии, определение гемостатической способности организма, получение модели экспериментальной ангины и т.д.

Начиная с 1955 года, особенно в последние годы, привлекают внимание вопросы оздоровления условий труда, рационализации технических процессов и борьбы с профессиональными заболеваниями.

Группа сотрудников кафедры болезней уха-горла-носа медицинского института выявила весьма высокую заболеваемость ангиной и хроническим тонзиллитом среди рабочих электротехнической промышленности в Ереване. Было доказано, что причина этого обстоятельства - неблагоприятное влияние резких температурных контрастов, обусловленных характером производства.

Исследования также показали, что у рабочих, занятых в производстве благородного корунда, происходит ряд патологических изменений верхних дыхательных путей. Из них наиболее распространенными являются дистрофические процессы слизистой оболочки, в основном, атрофические с преимущественной локализацией в носу. Происходят патологические изменения слизистых оболочек носа и у рабочих, подвергающихся действию хромосодержащей пыли.

Исходя из полученных данных было рекомендовано применение ультрафиолетовых лучей для лечения и профилактики поражений слизистой оболочки носа у лиц, вдыхающих в процессе работы

пыль, содержащую хромовые соединения. С профилактической целью на вредных производствах рекомендуется также минеральная вода "Дилижан". Отоларингологами республики изучены действия климатических условий на частоту заболеваемости ангиной, вопросы анатомических и функциональных нарушений верхних дыхательных путей и органа слуха в высокогорных условиях, частота хронического тонзиллита и некоторых других заболеваний у детей школьного возраста в Ереване, а также возрастная характеристика барьерных функций небных миндалин при хроническом тонзиллите.

Для определения резорбирующей способности тканей миндалин разработана и применена методика внутриминдалиновой флуоресцеиновой пробы и радиоактивной индикации. Эти методы могут служить дополнительным тестом для изучения степени проницаемости тканей миндалин в норме и патологии.

Исследованиями было доказано, что у больных хроническим тонзиллитом имеется повышенная проницаемость слизистой оболочки миндалин и, чем больше выражен показатель проницаемости, тем увереннее можно говорить о функциональном нарушении ткани миндалин. Учитывая то обстоятельство, что в патогенезе тонзоллитов особое место принадлежит тканевой проницаемости, было предложено при лечении ангин и хронических тонзиллитов употреблять склерозирующие вещества и, в первую очередь, спирт. Морфолого-гистохимические наблюдения показали, что введение в ткань 70%-ного спирта с 2%-ным раствором новокаина является эффективным методом консервативной терапии больных хроническим тонзиллитом. Этот метод нашел широкое практическое применение в республике.

Начиная с 50-х годов, клиника уха-горла-носа в своей хирургической практике перешла от местной анестезии одним новокаином к применению раствора последнего с 5% содержанием спирта. В результате проведенных исследований были установлены такие его качества, как быстро наступающая анестезия, более благоприятное течение и исход раневого процесса в глотке после тонзиллэктомии. Опыт показал, что болевой фактор имеет определенную роль в процессе заживления ран. Инъекция спирт-новокаинового раствора в слизистую оболочку нижних носовых раковин в

послеоперационный период тонзиллэктомии, а также применение электрофореза 5%раствора новокаина в спирте дают хороший противоболевой эффект.

Положительные результаты получены и при спирт-новокаиновых блокадах при вазомоторном рините, остром отите и других заболеваниях.

С 1957 г. отоларингологи республики успешно занимаются вопросами восстановительной микрохирургии уха. Исследования показали, что при хирургическом лечении отосклероза лучшие функциональные результаты получаются при стапедопластике. Удаленное во время операции стремечко заменяется полиэтиленовым протезом, или используется стремечко самого больного.

Было доказано, что костный аппарат, применяемый для протезирования тугоухих, может быть использован для определения функциональных и органических поражений слухо-речевой функции от притворных форм.

Предложен метод дифференциации полной двухсторонней глухоты, при котором в качестве теста использован феномен двойной звуковой вибрационной рецепции. Этот метод, начиная с 1940 г., с успехом применяется в клинике и внеклинических экспертных комиссиях.

Проделана большая работа по подбору слов на армянском языке для целей акуметрии, а также внесены некоторые изменения в конструкцию существующего крючка для удаления монет из пищевода.

Заслуживают внимания работы о патологических процессах в височной кости при "С"-авитаминозе, о генезе и лечении острого среднего отита и роли в них периферических нервных элементов, о патогенезе ангин, лечении хронических тонзиллитов и его осложнений, о клинических и патогистологических состояниях лимфаденоидного глоточного кольца Пирогова у больных малярией и т.д.

Проведены интересные работы и по вопросам эзофагографии, влиянии минеральных вод на слизистую оболочку верхних дыхательных путей, поражении уха-горла-носа при бруцеллезе, системных заболеваниях кроветворного аппарата и др.

В Армении успешно разрабатываются актуальные вопросы оториноларингологии. И в этом большие заслуги имеют А.А.Арутюнян,

Н.А.Наджарян, К.Г.Шукурян и другие, под непосредственным руководством которых выросли замечательные кадры отоларингологов, разработавших ряд научных проблем, выступивших со множеством новаторских и рационализаторских предложений, имеющих теоретическое и практическое значение.

В деле развития отоларингологии в Армении немало сделано и Научным обществом отоларингологов, которое, начиная со дня основания (1941 г.), является центром развития отоларингологической научной мысли в республике.

В.М.Пенесян

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕНТГЕНОЛОГИИ В СОВЕТСКОЙ АРМЕНИИ (1920-1970 гг.)

Рентгенология как наука, зародилась в конце XIX века, когда профессор физики Вюрцбургского университета Вильгельм Рентген, в декабре 1895 г. открыл новые лучи.

Открытие рентгеновских лучей произвело переворот в частности в биологии и медицине. Известный русский физик Н.П.Лебедев в эти дни писал: "Еще никогда, ни одно открытие в области физики не встречало такого всеобщего интереса и не было так обстоятельно обсуждено в периодической печати, как открытие Рентгеном нового, до той поры неизвестного рода лучей".

Рентгеновские лучи нашли широкое применение в различных странах, в том числе и в России, где первый рентгеновский снимок был сделан в Санкт-Петербурге через 16 дней, а в Англии через 22 дня после их открытия.

Хотя в то время в России еще не было производства рентгеновской аппаратуры и трубок, однако вскоре в Санкт-Петербурге, Москве, Кронштадте, Киеве, Одессе и других городах открываются рентгеновские кабинеты.

В Закавказье первый рентгеновский кабинет был открыт в 1904 году, в городе Баку, в Сабунчинской больнице.

До установления Советской власти в Армении не было рентгеновских кабинетов. Первый рентгеновский аппарат был установлен в 1923 году, в хирургическом отделении I клинической больницы Еревана. Это было маломощное индукторное устройство с газовой рентгеновской трубкой, установленное в неподходящей для этого комнате. Вместо рентгенолога работал гинеколог С.Баграмян, а рентген-лаборантами были студенты медицинского факуль-

тета университета Г.Григорян и Г.Сагателян.

Несмотря на то, что их работа была далека от совершенства, но сам факт рентгеновских исследований был большим событием для здравоохранения республики.

Развитие научной рентгенологии в Советской Армении фактически началось с 1926 года, когда приступили к работе врачи-рентгенологи В.А.Фанарджян и В.О.Абгарян, посланные правительством Советской Армении на усовершенствование в Германию. Они привезли с собой два рентгеновских аппарата и с энтузиазмом взялись за работу. Их усилия очень скоро сказываются на качестве работ. Когда В.А.Фанарджян показывает профессору А.С.Кечеку хорошо обработанный, четкий рентгеновский снимок, хирург в восторге восклицает: "Теперь можно сказать, что в Советской Армении есть рентгеновский кабинет".

На базе рентген-кабинета I-ой больницы Еревана организуется рентгено-радиологическое отделение под руководством В.А. Фанарджяна, состоящее из кабинетов рентгенодиагностики, рентгенотерапии и радиотерапии и обслуживающее лечебные учреждения всей республики.

Это отделение явилось центром, способствовавшим организации новых рентгеновских кабинетов и подготовке соответствующих кадров.

Рентгеновские кабинеты открываются во П-ой больнице Еревана, в Ленинакане, Дилижане, Кировакане и ряде других городов.

Если в 1926 г. в республике было 2 рентгеновских аппарата, то в 1935 г. - 15, 1945 г. - 52, 1955 г. - 129, 1965 г. - 278, в 1970 г.- 350. Уже в конце 1960 года во всех больницах и поликлиниках городов и райцентров республики, а также в 20 отдаленных сельских врачебных участках имелись рентгеновские кабинеты, оснащенные новейшей аппаратурой.

Параллельно с увеличением числа рентгеновских аппаратов улучшилось и их качество. Рентгенологический метод исследования стал массовым, популярным и помогает не только лечащим врачам в уточнении диагнозов, но и способствует своевременно выявить ряд заболеваний, которые невозможно определить обычными методами исследования.

В республике развивается и лучевое лечение. Новые рентгенотерапевтические кабинеты открылись в Ереване, Ленинакане, Кировакане, где лечение проводится по последнему слову науки.

Как рентгенодиагностика, так и лучевая терапия получили еще более широкое развитие после организации в Ереване в 1946 г. Института рентгенологии и онкологии, что явилось важнейшим событием в деле развития рентгенологии в Армении. Все отделения института оснащены новейшей аппаратурой, здесь исследуются все органы человека как обыкновенным, так и контрастным и послойным методами. Институт является крупным научным центром рентгенологической службы республики.

Параллельно с расширением рентгеновской сети увеличилось и число специалистов.

Впервые преподавание рентгенологии в республике началось в 1927 г. на медицинском факультете Ереванского госуниверситета, а в дальнейшем в Ереванском медицинском институте (с 1930 года).

С 1958 года при медицинском институте действуют курсы подготовки рентгенологов, а с 1963 г. при Институте усовершенствования врачей открывается кафедра рентгенологии и радиологии (руководитель проф. З.Г.Мовсесян), где подготавливают рентгенологов не только для нашей республики, но и для многих городов страны.

Подготовка среднего медперсонала - рентген-лаборантов проводится один раз в год на специальных курсах.

Анализ истории рентген-кабинетов и их деятельности позволяет придти к выводу, что рентгенологическая служба в Армении находится на высоком уровне.

Имена многих армянских рентгенологов-радиологов известны как в нашей стране, так и за рубежом. К их числу относятся В.А.Фанарджян, З.Г.Мовсесян, Г.М.Сагателян, С.А.Оганесян, Ф.А.Херобян, М.А.Мовсесян, С.А.Папоян, Г.Т.Григорян, К.А.Кяндарян, Гр.А.Даниелян и др.

В последние годы ряды армянских рентгенологов пополнились молодыми научными работниками и практическими врачами.

В рентген-кабинетах республики работают 11 докторов и

42 кандидата медицинских наук, 108 рентгенологов и др.

С 1963 года в республике нет ни одного рентген-аппарата открытого типа. Все рентген-кабинеты обеспечены общими и индивидуальными защитными средствами.

С целью монтажа и ремонта рентгеновской аппаратуры с 1940 года при республиканской рентген-станции функционирует мастерская, которая в дальнейшем становится заводом медицинской аппаратуры.

Радиобиологические работы выполняются с 1937 года, но их научное обоснование началось после организации Института рентгенологии и онкологии.

Вначале была создана экспериментальная лаборатория с 3 отделениями. С 1958 года она реорганизована в самостоятельный радиобиологический сектор, имеющий 10 отделений, где изучаются вопросы действия радиоактивных веществ на организм и обрабатываются методы лечения лучевой болезни.

В 1961 г. на основе объединения отделения рентгенодиагностики заболеваний сердца и сердечной хирургии при Институте рентгенологии и онкологии, а также сектора кардиологии при Институте физиологии, был организован Институт кардиологии и сердечной хирургии, который ныне является крупным научным центром, пользующимся большим авторитетом. Здесь проводятся все рентгенологические исследования, касающиеся сердца и крупных сосудов.

Научно-исследовательские работы в армянской рентгенологии ведутся с первых дней ее организации.

Ученые-рентгенологи Армении создали много новых методов исследования, нашедших широкое применение в Советском Союзе и за его пределами. Эти труды обобщены в 10 томах научных работ, выпущенных Институтом рентгенологии, в 20 учебниках и руководствах, в отдельных монографиях и многочисленных статьях, напечатанных в специальных журналах. Многие из этих трудов переведены на иностранные языки.

Рентгенологическая служба в Советской Армении развивалась в тесной связи с учеными братских республик Советского Союза, социалистических и других стран.

Х.Н.Пирумов

К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ МАЛЯРИИ И ДРУГИХ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ В АРМЯНСКОЙ ССР

Тяжелое наследие получил в 1920 г. Наркомздрав Армянской ССР от дашнакских правителей: в республике царил голод, повсюду отмечались эпидемии целого ряда инфекционных заболеваний - паразитарных тифов, кишечных инфекций, векового врага населения - малярии, от которой погибало до 5% больных, особенно детей и беженцев из Турецкой Армении. Трудности в организации эффективной борьбы с этими эпидемиями усугублялись крайней недостаточностью врачей и среднего медперсонала.

Органы здравоохранения молодой советской республики получили возможность приступить к организованной борьбе с малярией в 1922 г. Деятельность врачебных бригад, направленных в наиболее пораженные малярией районы, показала, что этим путем можно лишь выявить больных, обеспечить их бесплатным лечением, но невозможно осуществить резкого снижения заболеваемости, а затем и полной ее ликвидации. Основной вывод, который был сделан из практики работы бригад, заключался в том, что для успешной борьбы с малярией надо досконально изучить истоки этой тяжелой инфекции в республике, а для этого необходимо прежде всего создать научно-методический центр.

В успешном осуществлении этой задачи большую положительную роль сыграло создание в Ереване в 1923 г. Тропического института.

Значительную помощь в организации института оказали руководящие работники Московского Тропического института, в частности, его директор - проф. Е.И.Марциновский и проф. К.И. Скрябин (ныне академик). В дальнейшем в подготовке и усовер-

шенствовании научных кадров для молодого института принимали активное участие также акад. Е.Н.Павловский и крупные специалисты ряда научно-исследовательских институтов Москвы и Ленинграда.

Тропический институт в Ереване был первым научно-исследовательским учреждением в Армении и вторым в СССР после Московского.

Тропинститут должен был вести не только научные исследования известных и неизвестных еще паразитарных заболеваний в республике, но также и организовать борьбу с наиболее важными из них, и в первую очередь с малярией. Молодой коллектив научных сотрудников Института с энтузиазмом принялся за дело: за сравнительно короткий период были изучены ареал распространения малярии по республике, основные ее эпидемиологические факторы, виды возбудителей и переносчиков, их биология и экология, причины возникновения анофелогенных водоемов и др. Все это дало возможность выявить границы распространения малярии в республике, провести типизацию малярийных очагов. Одновременно Институт занимался изучением этиологии, эпидемиологии и методами диагностики распространенных в республике лейшманиозов, кишечных протозоозов, гельминтозов, а также некоторых авитаминозов.

Параллельно с изучением паразитарных болезней в республике проводилась также разработка новых и усовершенствование существовавших методов борьбы с малярией и другими паразитарными болезнями. Достижения в этой области безотлагательно становились достоянием всех республик СССР.

В Армении был разработан целый комплекс мероприятий, способствовавших успешной ликвидации очагов малярии. Приведем некоторые из них:

Противорецидивное лечение, предложенное в 1928 г., а затем принятое для применения по всему Союзу в двух модификациях: массовое весеннее противорецидивное лечение болевших в прошедшем году и индивидуальное противорецидивное лечение болевших малярией через I-I,5 месяца после окончания курса систематического лечения;

метод прогноза малярии задолго до наступления малярийно-

го сезона, дающий возможность своевременно предупредить назревающую вспышку малярии (предложен еще до начала Отечественной войны);

метод быстрой ликвидации локальных вспышек малярийной эпидемии;

комплекс мероприятий для предупреждения распространения малярии при миграционных процессах;

комплекс мероприятий для отдельных малярийных зон и различных типов очагов малярии, сильно облегчивший и удешевивший борьбу с малярией;

комплекс мероприятий для ликвидации тропической малярии, применение которого дало возможность досрочно ликвидировать в республике тропическую малярию в 1953 г.;

разработка теоретически и практически обоснованных сроков наиболее эффективного и экономически выгодного применения отдельных противомалярийных мероприятий;

разработка метода диагностики гельминтозов путем исследований фекалий, введенного затем в широкую практику по всему Союзу под названием метода Калантарян и вытеснившего во многих местностях метод Фюллеборна;

разработка и внедрение в практику механического метода деларвации проточных анофелогенных водоемов путем применения метлы.

В 1923 г. впервые в республике была создана санитарная организация, во все уезды были назначены санитарные врачи, которым была дана программа изучения условий быта и питания населения. Направленные в ряд уездов специальные бригады изучали некоторые распространенные на месте заболевания - венерические, лепру, туберкулез, после чего были осуществлены необходимые меры по бесплатному лечению и профилактике.

Таким образом, уже в первой половине двадцатых годов в республике были заложены прочные основы всех отраслей санитарно-гигиенической и противоэпидемической работы, которые в дальнейшем стали быстро развиваться как теоретически, так и практически. Отнесение этих мероприятий в некоторых публикациях последних лет к концу тридцатых годов является грубым искажением фактов и, по-видимому, следствие неосведомленнос-

ти авторов.

В указанный выше период венерические болезни и туберкулез занимали в краевой патологии такое значительное место, что Наркомздрав Армении счел нужным открыть специальные институты кожных и венерических болезней, а также туберкулезный. Спустя несколько лет, когда благодаря принятым мерам заболеваемость была резко снижена, эти институты были преобразованы в республиканские диспансеры.

До 1930 г. республика не имела научного центра по инфекционным (непаразитарным) болезням и по вопросам гигиены и санитарии. Такой центр - Институт санитарии и гигиены, вскоре переименованный в Институт санитарии и бактериологии - был создан в 1930 г. при непосредственном участии академика Н.Ф. Гамалеи.

Научные исследования стали проводиться также на кафедрах медицинского факультета, организованного в 1922 г. в Ереванском университете.

Таким образом, развернувшаяся по разным направлениям научно-исследовательская работа дала соответствующие результаты. Была детально изучена малярия, составлены конкретные планы ее ликвидации по зонам и очагам. Были выявлены и изучены в этиологическом и эпидемиологическом отношении основные кишечные заболевания, вызываемые патогенными простейшими, а также фауна гельминтозов человека, эпидемиология наиболее распространенных среди них. (Если в первые годы советской власти в республике были известны всего четыре вида гельминтов, то в настоящее время у человека описано 25 видов). Изучена фауна и биология основных переносчиков трансмиссивных заболеваний. Выявлен и изучен в той или иной степени ряд бактерийных и вирусных заболеваний: лептоспирозы, туляремия, бруцеллез, лихорадка Ку, клещевой риккетсиоз, орнитоз, полиомиелит, аденовирусные и другие острые респираторные заболевания.

Однако цель научных исследований в данной области заключалась также и в разработке, осуществлении мероприятий по борьбе с этими заболеваниями, в их ликвидации или резком снижении.

Наиболее крупными достижениями надо считать следующие:

I. Полная ликвидация малярии в Армении в 1963 г. (впервые в ее истории), после чего до настоящего времени в республике не зарегистрировано ни одного случая малярии местного происхождения.

2. Ликвидация паразитарных тифов, оспы, туляремии, полиомиелита, лейшманиозов висцерального и кожного, дифтерии.

3. Резкое снижение кишечных инфекций протозойной и бактериальной этиологии, гельминтозов, детских капельных инфекций.

4. Значительное снижение заболеваемости туберкулезом и некоторыми другими хроническими инфекциями.

Дж.Г.Тагдиси

ИЗ ИСТОРИИ СВЯЗИ ФИЛОСОФИИ И МЕДИЦИНЫ НА ВОСТОКЕ В СРЕДНИЕ ВЕКА

Одной из основных причин высокого уровня развития медицины на Востоке в период средневековья является ее тесная связь с философией. Ученые-врачи того времени интересовались различными отраслями науки, однако философией занимались почти все. Это в значительной мере помогало им при разработке новых теоретических вопросов медицины. Перефразируя высказывание Лейбница, можно сказать, что выдающиеся врачи средневекового Востока были в то же время философами, а философы - врачами.

Закария Рази, Ибн-Сина и некоторые другие известные врачи пришли к философии от медицины. Но в их трудах всегда эти отрасли науки были в тесной взаимосвязи.

Ученые-врачи средневекового Востока создали оригинальные естественно-научные произведения, имеющие непосредственное отношение к философскому осмысливанию сложных процессов, протекающих в здоровом и больном организме и сформулировали ряд философских принципов медицины, которые до них были лишь в зачаточном состоянии.

Как 25-ти томная "Всеобъемлющая книга" Рази, "Канон медицины" Ибн-Сины и многие другие их сочинения в области медицины, так и "Естественные законы в философии", "Рассуждения о материи", "О времени и пространстве", "О душе и мире" Рази, "Исцеление", "Спасение", "Указания и направления", "Знания", "О духе", "О логике" и др. Ибн-Сины в области философии считаются ценнейшими произведениями человечества.

В Европе Ибн-Сину нередко больше признавали как выдающе-

гося философа, чем врача. Позднейшие известные философы, в том числе Декарт, находились под влиянием философских взглядов Ибн-Сины и других философов-врачей средневекового Востока.

Закария Рази известен прежде всего как клиницист, но те его труды, которые дошли до нас, характеризуют его в то же время как выдающегося философа-материалиста. Философское учение Рази, рассматривающее материю как изначальную субстанцию, способствовало дальнейшему развитию материалистических взглядов и направлений в медицине.

В возникновении нового направления на Западе, характерного для эпохи Возрождения, немало заслуг ученых средневекового Востока. Ведь не случайно, что имена Рази, Ибн-Сины и других классиков Востока нередко в Европе пользовались большей популярностью, чем на Востоке.

Ознакомление с опубликованными и некоторыми рукописными произведениями Рази, Ибн-Сины, Фараби, Исы-ур-Раги, Махмуда ибн-Ильяса, Мохзабеддина Тебризи и других известных врачей, а также философов Аль-Кенди, Бируни, Аль-Маари и других с очевидностью показывает сильное влияние философии на естествознание и медицину и взаимообогащение этих наук.

Не имея возможности подробно остановиться на взглядах каждого ученого в отдельности, в данном сообщении мы излагаем основные вопросы теории и практики медицины, которые рассматривались в тесной связи с философией в трудах средневековых врачей Востока IX-XVI вв.

В работах средневековых ученых-врачей с материалистических позиций обсуждались такие философские категории, непосредственно связанные с естествознанием и медициной, как причина и следствие, сущность и явление, необходимость и случайность, количество и качество, структура и функция, форма и содержание, целостность организма, его связь с внешней средой и т.д.

Рази, Ибн-Сина, Фараби, Махмуд ибн-Ильяс и др. в своих трудах обосновали учение о материальности, вечности и познаваемости мира, о естественных закономерностях его развития и о творческой деятельности человеческого разума. Они, резко критикуя учение Платона, утверждали первичность материи и материальную основу духовной жизни, единство души и тела, це-

лостность человеческого организма.

В средневековых доктринах обращает на себя особое внимание обсуждение с философской точки зрения болезни, выздоровления и смерти. Критически выступая против религиозной трактовки смерти и бессмертия, они старались освободить медицину от таинственности и мистики. Они указывали, что душа не предшествует телу, а рождается и умирает с ним.

Взгляды средневековых ученых Востока на здоровье и болезнь были материалистическими, научно обоснованными и многие из них соответствуют современным научным представлениям.

Принцип детерминизма и взаимосвязь причины и следствия имеют первостепенное значение для понимания сущности биологических явлений. Средневековые ученые Востока впервые уделили этому вопросу должное внимание. Хотя понятие об этиологии встречается еще в работах Демокрита, но оно было весьма ограниченным, в самой первоначальной абстракции, и не рассматривалось в широком масштабе с философской точки зрения. Ибн-Сина и другие врачи Востока принципиально ставили вопрос о том, что для познания явлений прежде всего необходимо выявить и изучить их причины. В первой книге "Канона", посвященной вопросам теории медицины, Ибн-Сина пишет: "Познание всякой вещи, если возникает, достигается и бывает совершенным через познание ее причины". В медицине тоже следует знать причины здоровья и болезни. Причины могут быть явными и скрытыми, достигаемыми не чувством, а умом, на основе умозаключения. Он нередко говорил о невидимых существах, способных вызвать болезнь.

В отличие от древнегреческих ученых-врачей, которые преимущественно изучали признаки болезни и проводили симптоматическую терапию, средневековые ученые Востока заострили свое внимание на выявление причинного фактора болезни и разработку этиотропной терапии. Уделяя основное внимание устранению этиологического фактора, они заложили основу профилактической медицины.

Ученые-врачи Среднего и Ближнего Востока еще в средние века выделили химические, механические, термические, нервные, психические, обменные и другие причинные факторы заболевания. Важное место в развитии болезни у человека они впервые отво-

дили социальным факторам. Примечательно, что Иса ур-Рази в X веке в своей книге "Медицина" писал: "Опыт учит, что нужда - друг болезней. Объездив чуть ли не весь свет, я убедился, что нуждающиеся наиболее подвержены болезням".

В возникновении и развитии болезни, наряду с внешними патогенными факторами, средневековые ученые Востока отмечали и роль внутренних условий организма. Им была известна роль наследственного фактора, конституциональных, индивидуальных и возрастных особенностей организма в патологии.

Они рассматривали организм как единое целое, в тесной связи с окружающей средой. Правильно подходили к оценке взаимосвязи местного и общего, считая, что поражение каждого органа есть заболевание всего организма.

Среди внутренних факторов, влияющих на здоровье и болезнь, решающее значение они придавали нервной системе и эмоциональной сфере. Рази, Ибн-Сина и их последователи впервые подвергли научно-практическому исследованию психику человека. Ибн-Сина писал, что нарушения функций отдельных органов и всего организма нередко происходят не вследствие их непосредственного повреждения, а в результате психических расстройств. Придавая в таких случаях важное значение психотерапии, он говорил, что есть болезни и больные, которых можно лечить словом.

Глубокие и сложные представления этих ученых, в особенности Ибн-Сины, о простых и сложных чувствах, о различных внутренних силах и психической деятельности, о механизме восприятия образа, о влиянии психики на внутренние органы, о различных эмоциональных состояниях и многих других явлениях в человеческом организме пока еще нуждаются в дальнейшем изучении.

Средневековые ученые Востока, утверждая материальную основу психической деятельности, с этой позиции рассматривали взаимосвязь психической и соматической сферы. Проблема единства и взаимодействия психической (духовной) и телесной сферы, в частности, влияние душевных переживаний на состояние организма, и рекомендуемые ими для управления этими изменениями различные веселящие, стимулирующие, обезболивающие и другие меджуны (коктейли - в современном понимании) должны обра-

тить на себя внимание практических врачей.

Однако представители современного психо-соматического направления на Западе, забыв об этих важных работах средневековых ученых Востока, акцентируют свое внимание на идеалистических воззрениях Платона, Аристотеля и Галена.

Средневековые ученые Востока рассматривали болезнь как процесс, в динамике которого количественные изменения способствуют появлению новых качеств. Исходя из этого, они указывали на наличие стадий в динамике болезней и рекомендовали проведение поэтапного лечения.

В трудах этих ученых прослеживаются элементы философского понятия о единстве и борьбе противоположностей. Им было известно, что в динамике болезни идет борьба между защитно-приспособительными реакциями самого организма и истощающими, разрушающими силами патогенных факторов. Одним из действенных методов профилактики и терапии они считали именно поддержание защитных и приспособительных реакций самого организма.

Как видно, стремление к выявлению сущности природных явлений и в особенности явлений в здоровом и больном организме, занимало центральное место в трудах средневековых ученых Востока. В преобладающем большинстве случаев они правильно подходили к решению этого вопроса.

Многие философские и медицинские труды средневековых ученых не дошли до нас. А большинство из тех, которые сохранились до нашего времени, находятся в рукописном виде, недоступном для широких кругов исследователей. Это - одна из основных причин того, что достижения средневековой науки в области медицины и в других областях не оцениваются по достоинству. Даже при изложении истории развития медицины в различных учебниках после подробного описания успехов в древней Греции и Риме, вскользь называя имена Рази и Ибн-Сины, сразу переходят к периоду Возрождения в Европе.В то время как основные прогрессивные идеи в области медицины были разработаны в трудах средневековых ученых Востока, а затем попали в Европу. Этот исторический факт нельзя игнорировать. Кроме того, глубокое ознакомление с трудами средневековых ученых Востока, наряду с историческим интересом, может в значительной мере способствовать обогащению теории и практики современной медицины.

И.И.Топурия, Д.Ш.Корчилава

ТИМОЛЕОН ПЕРИКЛОВИЧ ТРИАНТАФИЛЛИДЕС

День 12 сентября 1908 года оказался роковым для Т.П.Триантафиллидеса. К нему пришел "пациент", замаскированный бандит, и попросил помощи. Великодушный лекарь, ничего не подозревая, принял его. Бандиты похитили Триантафиллидеса и рассчитывали получить выкуп в 30000 рублей. Такой суммы у честного врача не оказалось. Когда полиция установила местопребывание Т.П.Триантафиллидеса, бандиты обратились в бегство. Труп Т.П.Триантафиллидеса был найден 17 сентября на проселочной дороге, в 5 верстах от г.Батуми.

В расцвете сил, в возрасте 50 лет ушел из жизни одаренный врач. А.Л.Лаверан (1910) писал: "Это возмутительное преступление вызвало справедливое негодование в населении Батума. Триантафиллидес, вся жизнь которого была посвящена науке и облегчению страданий своих ближних, был предметом любви и уважения всех своих сограждан, его драгоценная жизнь должна была быть неприкосновенной даже для разбойников"[1].

Сын греческого народа Т.П.Триантафиллидес родился в 1858 году в г.Керосунде (Греция), в семье бедного учителя и народного поэта. Среднее образование получил в Трапезунде, а медицинское в Афинах. Окончив университет, он отправляется во Францию и в Париже углубляет знания по терапии у проф. Жаку, по невропатологии у проф. Шарко, а по офтальмологии у проф. Панаса. В 1887 году блестяще выдерживает экзамены в Петербургской военно-медицинской Академии и получает право для

---

1 А.Лаверан. Предисловие к сборнику трудов доктора Т.П.Триантафиллидеса. Тимодеон Периклович Триантафиллидес. Батуми, 1910.

защиты диссертации на соискание ученой степени доктора медицины. К сожалению, Т.П.Триантафиллидес не смог осуществить эту мечту. По просьбе своей супруги - доктора медицины Бернского университета Веры Лазаревны Котляровской, он переезжает в г.Батуми на постоянное местожительство.

А.Лаверан отмечает, что : "Триантафиллидесу посчастливилось иметь преданную и скромную сотрудницу в лице г-жи Веры Триантафиллидес, я думаю, что только благодаря такому сотрудничеству, он мог работать на два фронта - заниматься медицинской практикой, отнимающей очень много времени при столь обширной клиентуре, какая была у него, и в то же время производить научные исследования".

За короткое время Т.П.Триантафиллидес, благодаря обширным клиническим знаниям, занял главенствующее положение в Батумской врачебной корпорации. К нему обращались за врачебной помощью не только жители г.Батуми, но и жители других районов и городов Западной Грузии.

Доктор М.Д.Кузятин пишет, что "работал он, не покладая рук с утра до ночи, в течение почти 22 лет; лишь изредка разрешал себе кратковременный отдых для поездки в Париж с целью посещения клиники или на съезды врачей в Пятигорске, Тифлисе и Афинах"[I].

В творчестве Т.П.Триантафиллидеса можно выделить четыре основных направления: врачебное, общественное, педагогическое и научное.

Большую славу он завоевал во время эпидемии холеры, которая свирепствовала в Аджарии в 1892 году. Безвозмездно приняв на себя обязанности городского участкового врача, он вместе с супругой руководил городскими холерными бараками. Неутомимые супруги спасли жизнь многим жителям Батуми. В 1894 году по предложению городской управы Т.П.Триантафиллидес назначается на должность старшего врача городской больницы. Он очень дорожил этой службой, так как она давала ему богатый клинический материал, служивший главным источником его многочисленных научных трудов. Его жена в течение многих

I М.Д.Кузятин. Тимолеон Периклович Триантафиллидес. Сб.трудов Т.П.Триантафиллидеса.

лет бесплатно оказывала помощь больным, организовав свою домашнюю лабораторию.

Наряду с клинической работой Т.П.Триантафиллидес вел активную общественную деятельность, являясь активным членом Общества врачей г.Батуми и Кавказского медицинского общества. В 1902 году его избирают председателем Общества врачей г.Батуми. По словам М.Д.Кузятина заседания общества сразу стали более многочисленными и весьма оживленными, появилось множество научных докладов, прежде всего самого председателя, а затем и других членов.

В 90-х годах прошлого столетия Т.П.Триантафиллидес организовал в г.Батуми греческую начальную школу, попечителем и педагогом которой являлся он сам до последних дней своей жизни. В эти же годы он основывает греческое благотворительное братство ("филантропика"), и становится членом городской Думы.

Научную работу Т.П.Триантафиллидес вел в основном по двум направлениям: по климатологии г.Батуми и его окрестностей и по изучению малярии.

Изучая климат г.Батуми и его окрестностей, он доказывал, что этот район таит в себе большие возможности для развития климатотерапии. На основании собственного наблюдения приходит к заключению, что климат Батуми благоприятно действует на многие расстройства дыхательного аппарата и органов кровообращения. В своих многочисленных работах он указывает, что на Кавказском побережье Черного моря репутацией климатических станций пользуются только Батуми, Сухуми и, в последнее время, Сочи. Батуми и урочище Махинджаури могут служить прекрасными морскими купальными станциями.

Настойчивые требования и большое усердие Т.П.Триантафиллидеса и его сторонников по благоустройству Батуми и его окрестностей, как курортов, оказались тщетными. Мечты их осуществились лишь после установления Советской власти. В настоящее время Аджария со своими курортами приобрела не только всесоюзное, но и всемирное значение.

Особое внимание уделял Т.П.Триантафиллидес вопросам малярии. Он изучал в основном так называемую маскированную малярию. По этому вопросу он часто выступает с докладами, пуб-

ликует научные труды в Батуми, Тбилиси, Москве, Ленинграде, Париже и др.

А.Лаверан указывает, что "... все эти работы основаны на многочисленных наблюдениях, собранных с большим знанием дела. Можно иногда оспаривать то или другое толкование, даваемое Триантафиллидесом приведенным им фактам, но надо признать, что сами по себе эти наблюдения всегда представляют высокий интерес".

В 1896 году Т.П.Триантафиллидес одним из первых в России описал гемоглобинурийную лихорадку, которая являлась тяжелым осложнением при малярии.

Т.П.Триантафиллидес являлся кавалером медали имени выдающегося французского невропатолога Шарко. Медаль он получил в 90-х годах прошлого столетия в Париже по случаю кончины Шарко.

Надо отметить, что биография Т.П.Триантафиллидеса и портрет его помещены в греческом календаре, вышедшем в Афинах в 1901 году.

17 сентября 1908 года в Батуми состоялось специальное заседание Общества врачей Батуми, посвященное памяти Т.П.Триантафиллидеса. На заседании было решено издать сборник его трудов.

По просьбе научного общества врачей Батуми в сборнике было помещено предисловие (на французском и русском языках) действительного члена французской медицинской Академии и института А.Лаверана.

Т.П.Триантафиллидес, который всю свою сознательную и творческую жизнь провел в Грузии, оставил нам ценнейшие научные труды[1] (свыше 20), которые высоко оценивались его современниками, не потеряли своей актуальности и поныне.

---

1 Тимолеон Периклович Триантафиллидес. Сб.трудов Т.П.Триантафиллидеса, Батуми, 1910; Архив Т.П.Триантафиллидеса, отдел истории медицины НИИМПиТМ им.С.С.Вирсаладзе Минздрава Грузинской ССР

М.С.Шенгелия

ПЕТРЕ КЛАПИТОНИШВИЛИ И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ГРУЗИИ И АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Известный грузинский врач и общественный деятель первой половины XIX века Петре Клапитонишвили родился в 1792 году в семье придворного врача Ираклия П-го Александра Клапитонишвили. С 1809 по 1817 годы он - ученик аптекаря в Тбилиси. В 1822 г. заканчивает Московское отделение Петербургской медико-хирургической академии и работает врачом при дворе царицы Мариами, находящейся в то время в России.

С 1827 г. он работает в Елизаветполе уездным врачом и начальником военного госпиталя, также выполняет должность карантинного врача. В 1832 г. переезжает на родину, в г.Гори, но через некоторое время его снова направляют в Азербайджан врачом Бакинской провинции. С тех пор он навсегда остается в Азербайджане. Из архивных материалов 1849 г. видно, что он продолжает оставаться уездным врачом в Баку. О последних годах его жизни в Азербайджане нам ничего не известно.

В 1968 году в газете "Бакинский рабочий" (№ 131 - 7.VI) была опубликована статья: "Вторая родина лекаря Клапитонишвили", в которой мы обращались к историкам Азербайджана с просьбой помочь найти материалы о последних годах жизни и деятельности его в Азербайджане, но, видимо, пока ничего не найдено.

Петре Клапитонишвили оставил большое наследие - создал медицинскую литературу, особо необходимую в то время для населения Грузии.

В 1823 г. вышла в свет его книга "Краткий карабадин или наставление о лечении разных внутренних и наружных болезней

простыми средствами". В качестве основных литературных источников автором использованы книги И.К.Каменецкого "Краткое наставление о лечении болезней простыми средствами" (Петербург, 1823) и Я.Саполовича "Краткое наставление о лечении болезней простыми средствами" (Петербург, 1823). Все советы и способы лечения Клапитонишвили приводит в соответствии с климатом и обычаями жителей своей родины.

Особое значение имел оригинальный труд П.Клапитонишвили "Краткое наставление народу о средствах как предохранить себя от прилипчивых болезней, особенно от чумы", написанный в 1826 г. Он является ценным источником для истории противоэпидемических мероприятий.

П.Клапитонишвили отдает здесь предпочтение профилактическим мерам. "Есть двоякое лечение, - говорит он, - главнейшее и лучшее - предосторожность, противоборство болезни. Второе средство - лечение заболевания, которое гораздо труднее первого".

В работе излагаются течение, профилактика, лечение и общие сведения о чуме, холере и других заразных заболеваниях. По мнению автора, "ни одна война не влечет за собой столько жертв, сколько чума".

Большое значение имели также оригинальные книги: "Краткое наставление народу о том, какие средства и способы должны употреблять от уязвления и укушения всякого рода ядовитых, бешеных животных". В книге в первых двух главах изложены вопросы клиники и лечения укусов ядовитых животных (змея, скорпион, пчела, комар, паук и др.). Остальные же четыре главы отведены описанию профилактики, клиники и лечения бешенства.

Эти две последние книги наряду с книгой, написанной в 1826 г. - "Краткое наставление народу о том, какие средства должны употребляться для оживления утопших" заинтересовали выдающегося русского хирурга, анатома, эпидемиолога и гигиениста первой половины XIX в., учителя замечательных русских ученых И.В.Буяльского, Н.И.Пирогова, И.Е.Дядьковского и др., - Ефима Осиповича Мухина.

Под редакцией проф. Е.О.Мухина были переведены с грузинского и изданы на русском языке вышеназванные труды П.Клапитонишвили. Этот факт указывает на то, что книги П.Клапитонишв-

вили были весьма оригинальны; написанные на высоком научном уровне, они имели огромное значение как для науки, так и для популяризации ее в народе.

П.Клапитонишвили был не только выдающимся врачом, ученым, но и являлся блестящим представителем грузинской интеллигенции того времени: боролся с несправедливостью и беззаконием царских властей, и в то же время видел новые веяния, прогресс в жизни своего народа, вызванный воссоединением Грузии с Россией. Яркий пример тому - его весьма острый памфлет, направленный против генерала А.П.Ермолова, дошедший до нас в рукописи ("Институт рукописей им. акад.К.Кекелидзе", рукопись № А-1278). Эта рукопись интересна и тем, что А.П.Ермолов - главноуправляющий Кавказа - до последнего времени считался прогрессивной личностью, сочувствующей и покровительствующей декабристам, но по последним исследованиям историков, это - реакционер. Лучше и ярче всего отображена его реакционная сущность в вышеуказанном памфлете П.Клапитонишвили, который, по словам автора, был написан специально для "истории".

Нужно отметить, что все книги П.Клапитонишвили, изданные на грузинском языке, печатались в Москве довольно большим тиражом, и они бесплатно раздавались автором населению.

Как выше было сказано, большую часть своей практической деятельности он провел в Азербайджане. С 1827 г. работал уездным врачом и начальником госпиталя в Елизаветполе, здесь же самоотверженно боролся с эпидемиями чумы и холеры.

В Центральном государственном историческом архиве Азербайджана обнаружено несколько документов - 5 рапортов каспийскому областному врачу за подписью П.Клапитонишвили и 2-х ведомств о проведенных прививках против оспы. Из этих документов выясняется, что еще в 1841-43 гг. и в 1849 г. он жил и работал в Баку уездным врачом. Однако, о последних годах его жизни не сохранилось никаких сведений. Не известно когда и где он умер, где похоронен, имел ли семью, не дошел до наших дней и портрет.

Интересное сведение дает Л.Шнайдер[1]. По данным Л.Шнайдера, П.Клапитонишвили в 1836 г. издает свою книгу "Краткий

1 Л.Шнайдер. П.А.Клапитонишвили, журн. "Сабчота медицина", № 6. 1957, стр.31.

карабадин или наставление о лечении разных внутренних и наружных болезней простыми средствами" на армянском языке. К сожалению, в музеях и библиотеках Тбилиси она не сохранилась. На какие источники опирается Л.Шнайдер нам не известно. Может быть помогут нам в этом вопросе армянские коллеги.

Предполагается, что П.Клапитонишвили писал и на азербайджанском языке. Такое предположение естественно и достойно внимания со стороны азербайджанских ученых.

Таким образом, П.Клапитонишвили всей своей деятельностью, созданием разнообразной медицинской литературы внес достойную лепту в историю медицины трех закавказских народов.

Т.Г.Эфендиев

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ И УЧЕБНИКОВ ПО ВНУТРЕННИМ БОЛЕЗНЯМ НА АЗЕРБАЙДЖАНСКОМ ЯЗЫКЕ

В средневековом Азербайджане - в Шемахе, Табризе существовали так называемые "Дарул-Шафа" ("Дома исцеления"), являвшиеся одновременно госпиталями и медицинскими школами. Основным руководством для преподавания был "Канон медицины" Ибн-Сины. Латинский перевод этого фундаментального произведения в течение многих десятилетий служил учебным пособием и для медицинских школ Европы.

В XIX веке и вплоть до двадцатых годов XX столетия в Азербайджане не было ни одного медицинского учебного заведения.

Лишь после установления Советской власти в Азербайджане наряду с медицинским факультетом Азербайджанского Государственного университета стали создаваться средние медицинские школы. На медицинском факультете университета до реорганизации его в медицинский институт, преподавание велось на русском языке. С 1930 года в медицинском институте было положено начало преподаванию и на азербайджанском языке. Возникла острая нужда в учебниках, учебных пособиях на азербайджанском языке, как для высшей школы, так и для средних медицинских школ.

Создание учебников и учебных пособий шло по двум путям: перевод с русского языка и создание оригинальных трудов. И для переводной и для оригинальной литературы необходимо было создать медицинские термины на азербайджанском языке. Создание терминов и учебников шло параллельно.

В 1932 году И.Исмаил-заде опубликовал "Умуми тибб терминлэри" ("Общие медицинские термины"). Как указывает автор в создании этого терминологического словаря большое участие приняли К.Балакишиев и М.Э.Эфендиев. Последним, в 1935 году был выпущен "Дахили хэстэликлэр терминлэри" ("Термины по внутренним болезням"). Создавались термины и по другим медицинским дисциплинам. При этом некоторые термины разными авторами переводились по-разному. Со временем часть терминов устарела, в связи с чем возникла необходимость в создании терминологии, объединяющей все клинические дисциплины. Большая работа была проведена сотрудниками клинических кафедр Азербайджанского Государственного медицинского института имени Н.Нариманова. В 1970 году издательством республиканской Академии Наук "Елм" ("Наука") был выпущен русско-латинско-азербайджанский словарь клинических терминов ("Клиник терминлэр лугэти"). Редакторами словаря являются А.Алиев и М.Э.Эфендиев. Раздел по внутренним болезням редактировал М.Э.Эфендиев, а составителями были: по внутренним болезням Дж.М.Абдуллаев, по тропическим болезням, гельминтологии, физиотерапии, бальнеологии, курортологии М.Э.Эфендиев, по туберкулезу А.Пириверди ев и Ш.Алекберов, по военно-полевой терапии С.Салихов.

Издание этого словаря несомненно является большим вкладом в азербайджанскую медицинскую литературу и можно с уверенностью сказать, что этот словарь ныне настольная книга клиницистов, ведущих научную, преподавательскую и лечебную работу.

Из других работ по составлению медицинской терминологии на азербайджанском языке следует отметить: 1) "Русско-азербайджанский словарь общемедицинских терминов" М.С.Абдуллаева и М.Ахмедова. Словарь этот не был издан отдельной книгой, а печатался в "Азербайджанском медицинском журнале" с 1960 г. по 1962 г. 2) "Краткий медицинский словарь" (азербайджано-русско-латинский) М.Ахмедова (редактор А.Алиев).

По инициативе М.Э.Эфендиева и под его редакцией были переведены на азербайджанский язык такие фундаментальные руководства, как "Внутренние болезни" М.П.Кончаловского" (1949г.) и "Диагностика внутренних болезней" М.Н.Черноруцкого (1948г.). С согласия авторов М.Э.Эфендиевым были внесены некоторые до-

полнения. Эти два учебника долгое время являлись основными учебными пособиями по внутренним болезням.

На азербайджанский язык была переведена и "Пропедевтика внутренних болезней" А.Л.Мясникова. Как известно, на русском языке эта книга была издана в одном томе. При переводе на азербайджанский язык учебник этот был разделен на две части. Первая часть вышла в 1960 году (редактор С.М.Салихов). Вторая часть по сей день не издана.

Были переведены (с русского языка) "Диагностика внутренних болезней" Мюллер-Зейферта (1933 г.) и "Внутренние болезни" Домаруса (1934 г.). Оба перевода редактировал М.Э.Эфендиев.

Для средних медицинских школ были переведены с русского языка: "Учебник по внутренним болезням" К.И.Арсенева и В.С. Гиршберга (1938 г.); "Краткий учебник по внутренним болезням" В.И.Кристмана (1949 г.); "Внутренние болезни" А.Г.Гукасяна (1966 г.).

Из оригинальных трудов следует сказать о составленных Дж.М.Абдуллаевым: "Диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний" (1963 г.), "Внутренние болезни" (1967 г.).

В помощь студентам старших курсов и молодым врачам М.Э. Эфендиевым был составлен "Рецептурный справочник по внутренним болезням". Первое издание вышло в 1948 году, а второе в 1955 г. В дальнейшем автор расширил этот справочник и назвал "Карманная книжка терапевта". Этот справочник также выдержал два издания (1955, 1960 гг.).

Следует отметить большой вклад русских ученых, длительное время работавших преподавателями медицинского факультета, а впоследствии медицинского института. Ими были составлены руководства и на русском языке. В первые годы существования молодого вуза, когда и на русском языке было мало учебников, учебных пособий, большим подспорьем для студентов явился "Сокращенный курс диагностики" А.М.Левина. Курс был составлен по лекциям А.М.Левина, прочитанным им в Женевском медицинском институте и перепечатанным (с издания 1905 г.) в Баку в 1921 году. В 1925 году в Баку вышло третье исправленное издание.

А.М.Левин является автором фундаментальной работы: "Вве-

дение в клинику внутренних болезней", состоящей из двух частей. Монография эта была издана в Москве в 1927 г. В этом труде автор, на фоне анатомо-физиологических данных, дает подробную симптоматологию заболеваний внутренних органов, освещает их патогенез.

Книга эта и по сей день читается с большим интересом.

Немалый интерес представляют "Клинические лекции" Н.П. Афонского (1953 г.). В этой монографии автор освещает некоторые вопросы клиники внутренних болезней, говорит о применении минеральной воды Истису, добываемой на территории Азербайджана, при заболеваниях внутренних органов. Книга вышла в свет после смерти автора. Подготовили к печати М.Э.Эфендиев и Л.М. Маильян.

Пособием для врачей, работающих по электрокардиографии является монография А.Кулиева, Т.Азизбековой и С.Ализаде: "Электрокардиография в клинике сердечной патологии" (1961 г.).

Учебники и учебные пособия по внутренним болезням на азербайджанском языке сыграли большую роль в подготовке местных кадров.

Г.А.Агаханян

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАБОТЫ В ПЕРИОД СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Несмотря на то, что орошение в Армении возникло в отдаленную историческую эпоху и имеет богатую историю развития, однако до установления Советской власти оно охватывало небольшую площадь и осуществлялось в основном примитивными средствами и сооружениями. На нынешней территории Советской Армении в 1913 г. площадь орошения составляла 97 тыс.га, а в 1920 г. - сократилась до 60 тыс.га. После установления Советской власти прежде всего были восстановлены вышедшие из строя оросительные каналы и сооружения, улучшено их техническое состояние и организация службы эксплуатации, осуществлено водопользование на новых социалистических началах, а также - защита поливных земель и населенных пунктов от паводков и селей.

Исходя из известного указания В.И.Ленина в письме к коммунистам Кавказа о необходимости развертывания больших работ по орошению земель, были реконструированы старые и начато строительство новых оросительных систем. Темпы строительства нарастали из года в год согласно требованиям социалистической реконструкции сельского хозяйства.

Из числа работ, осуществленных в первые годы Советской власти, следует отметить; реконструкцию Эчмиадзинского канала из р.Раздан (постройка урартского периода), строительство Ширакского канала из р.Ахурян, реконструкцию Мамринского - ныне Шаумянского канала из р.Раздан, строительство Айгрличской системы механического орошения, Октемберянского (Сардарапатского) канала из р.Аракс, Карчеванского и других.

Водохозяйственные работы после 1928 г. развернулись в соответствии с установками первого пятилетнего плана, направленными на индустриализацию страны и развитие сельского хозяйства. Во второй пятилетке, наряду с основанием технической базы и повышением урожайности сельскохозяйственных культур на орошаемых землях, особое внимание было обращено на дальнейшее увеличение площади орошаемых земель и внедрение ценных культур. Водохозяйственные работы в третьей пятилетке приобрели большой размах, что стало возможным благодаря индустриализации нашей страны, организационно-хозяйственного укрепления колхозов и широкой народной инициативы.

В этот период было завершено строительство Ширакского канала для орошения II тыс.га в зоне свеклосеяния, Айгрличской системы механического орошения, Октемберянского, Арташатского и других каналов в зоне развития плодово-виноградных насаждений и технических культур - до 40 тыс.га.

Победа колхозного строя обеспечила возможность значительного расширения водохозяйственного строительства за счет выполнения многих работ силами и средствами колхозов, при небольшой помощи со стороны государства как по линии финансирования, так и снабжения материалами. Первая волна колхозного ирригационного строительства поднялась в 1936 г. Особенно большой размах получило оно в 1939-1940 гг. В большинстве районов республики было построено множество каналов, водохранилищ, насосных станций, дренажных систем и других объектов.

Начиная с 1930 г., проводились работы по переустройству оросительной сети и укрупнению поливных участков.

В 1940 г. в соответствии с решением правительства широкий размах получило строительство ряда новых оросительных систем в целях развития в республике плодово-виноградных насаждений и посевов технических культур.

В годы войны водохозяйственные работы в основном заключались в поддержании в нормальном состоянии существующих оросительных систем. Одновременно велись работы по объектам, которые обеспечивали быстрый ввод новых орошаемых площадей при минимальных затратах денежных средств, труда и материалов.

В годы послевоенных пятилеток ирригационные работы раз-

вернулись в соответствии с планами дальнейшего развития сельского хозяйства, и особенно большой размах получили после решений Майского (1966 г.) пленума ЦК КПСС, посвященного развитию мелиорации в стране. В эти годы вошли в строй самотечные оросительные системы: Лорийская (4 тыс.га), Нижне-Разданская (14 тыс.га), Котайкская (7,5 тыс.га), Арзни-Шамирамская (30 тыс.га), Талинская - I-ой очереди (12 тыс.га), Касахская (5,5 тыс.га) и многие другие каналы в разных районах республики.

С целью использования вод поверхностного стока был построен ряд водохранилищ. Из них следует отметить Арпаличское (емкостью около 100 млн.м^3), Апаранское (80 млн.м^3), Манташское (6 млн.м^3).

Построено около 200 насосных станций для подъема воды из глубоких ущелий и пониженных водообильных участков для орошения около 60 тыс.га земель. Из них следует отметить Мхчанскую и Аревшатскую станции суммарной мощностью в 42 тыс.квт, обеспечивающие подачу подземных и других местных вод Араратской равнины в зону Севан-Разданских оросительных систем, что позволило сократить попуск воды из оз.Севан. Кроме того, надо отметить Ноемберянскую станцию мощностью в 16 тыс.квт с подачей воды на высоту до 400 м для орошения 4 тыс.га земель под субтропические плодовые насаждения, виноградники и др.культуры.

На значительных территориях Араратской равнины построена коллекторно-водосборная сеть для ликвидации болот, снижения уровня грунтовых вод и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель. Это мероприятие дало не только сельскохозяйственный эффект, но и, в комплексе с работами по борьбе с затоплением территории высокими водами рек, позволило оздоровить территорию и полностью ликвидировать малярию.

В результате осуществленных работ общая площадь земель с оросительной сетью возросла до 270 тыс.га, причем значительно повысилась водообеспеченность земель со старым орошением.

Наряду с новым водохозяйственным строительством большая работа проведена по улучшению технического состояния и эксплуатации существующих мелиоративных систем: переустройству оросительной сети, облицовке каналов, оснащению систем гидро-

техническими сооружениями, водомерными постами и телефонной сетью.

На оросительных системах внедрено плановое водоиспользование на основе разработанных дифференцированных режимов орошения сельскохозяйственных культур для всех почвенно-климатических условий. На орошаемых землях внедрены прогрессивные способы полива.

Следует отметить следующие характерные особенности водохозяйственных работ, выполнявшихся в период социалистической реконструкции сельского хозяйства.

I. В связи с тем, что в республике были развернуты работы по ирригационному и гидроэнергетическому строительству на базе использования одних и тех же водных ресурсов, во всех схемах и проектах было предусмотрено комплексное использование последних, которое и планомерно осуществлялось. Так, в наиболее крупной Севан-Разданской ирригационно-энергетической системе ирригационные каналы совмещены с деривационными, и оросительная вода забирается со всех ступеней каскада гидроэлектростанций. Комплексно решались вопросы и в других местах.

2. В соответствии с потребностями крупных механизированных сельскохозяйственных предприятий - колхозов и совхозов, были проведены большие работы по переустройству старых оросительных систем. До середины тридцатых годов были выполнены значительные работы по ликвидации мех и разрежению сети мелких каналов. Процесс укрупнения поливных участков продолжался и в последующие годы, а в начале пятидесятых годов принял большой размах в связи с переходом на новую систему орошения. К 1955 году оросительная сеть была переустроена на площади около 120 тыс.га с охватом всей площади пашен в равнинных районах, с доведением среднего размера поливного участка до 25 га.

3. Совершенствование методов организации и производства водохозяйственных работ, строительство все более сложного комплекса гидротехнических сооружений для использования поверхностного стока и подземных вод, внедрение механизации, новых строительных материалов и новой технологии производства работ.

Как при строительстве, так и в процессе эксплуатации оросительных систем была широко внедрена механизация земляных, бетонных и других работ. Применялись также сборные железобетонные конструкции, в частности, в строительстве оросительной сети.

4. Характерной особенностью водохозяйственных работ этого периода является также выдвижение на первый план объектов строительства и осуществление различных мероприятий в этой области на научной основе с проведением широкого комплекса научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ. В деле разработки многих сложных вопросов проектирования, строительства и эксплуатации водохозяйственных систем и сооружений, наряду с научно-исследовательскими организациями большую роль сыграли проектно-изыскательские учреждения Минводхоза и Минэнерго. В проектах водохозяйственных систем использовались достижения науки и техники и опыт передовиков производства.

Большие успехи в области водного хозяйства в период социалистической реконструкции сельского хозяйства стали возможными в результате большой заботы Советского государства о благосостоянии народа, создавшего базу для постепенного осуществления сложного комплекса гидротехнических и мелиоративных работ. Это стало возможным благодаря развитию науки и техники, подготовке кадров и инициативе народных масс.

М.А.Гюльхасян

ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ТАБАКОВОДСТВЕ В АРМЕНИИ

О распространении табака на Кавказе существуют различные мнения. Ряд авторов считает, что табак проник на Кавказ и Кубань в половине XIX века, после чего по побережью распространился в Абхазию и Грузию [6,9] . С этим нельзя согласиться, так как табак на Кавказе имеет более древнюю историю. Так, например, по сведениям географии Вахушти и Сылхан-Саба Орбелиани, табак в Грузию завезен не позже конца XУП века [I] .

Согласно сообщению Кавказского сельскохозяйственного общества, до I850 года здесь возделывались сорта табака, дающие сырье очень низкого качества. Со второй половины XIX века на Кавказе начинается новый этап развития табаководства. Изгнанные из Турции армяне и греки, заселив берега Черного моря, будучи умелыми табаководами, стали выращивать в этих местах восточный высококачественный табак. Развитию табаководства на Кавказе способствовало и то обстоятельство, что русским правительством в I870 году впервые было введено обложение на иностранные сорта табака, ввозимые на Кавказ, что и послужило толчком для развития местного табаководства [I3] .

Распространение табака в Армении началось в конце XУП века [I0] . Этому способствовало то, что Закавказье имело обширные торговые связи с Турцией и другими странами. В состав ввозимых товаров входили табак, трубки, янтарные мундштуки и прочее. Торговцами были в основном армяне, а главным торговым центром - Тбилиси [2] . Торговые пути, проходящие по Армянскому нагорью через Эрзерум, Карс, Баязет, во многом способствовали распространению табака и в Армении.

По сравнению с соседними странами, табак занял здесь небольшую площадь. Достаточно сказать, что в 1893 году производство табака составило 4% всей продукции Кавказа [8]. В основном он использовался для нужд местного населения. Очень распространено было нюхание табака - обычай, который сохранился и до наших дней.

По данным 1834 г. в Армянской области в год получали 36 халваров 96 батманов, то есть 18156 кг табака. Из 11-ти магалов области табак выращивался - в 10-ти (Эриванском, Зангибасарском, Шарурском, Карпийском, Сурмалуйском, Сардарапатском, Гарнибасарском, Даралагязском, Нахичеванском и Ордубатском).

Табаководство было особенно развито в Сурмалуйском магале. Как отмечает И.Шопен [16] в 1808 г. только в Эриванском ханстве (Зангибасарский, Крхбулахский, Гарнибасарский, Сурмалуйский и Сардарабадский магалы) за год закупалось 2176 батманов (10880 кг) табака. По статистическим данным, до первой мировой войны состояние табаководства в Армении почти не изменилось. С 1893 г. до 1914 г. число плантаторов, занимающихся табаководством в Армении в отдельные годы достигало почти 2800 человек. Средний размер плантаций колебался в пределах 185-1740 кв.м.

Общая площадь табака в Эриванской губернии составляла от 108 (в 1912 г.) до 263 гектаров (в 1906 г.), средний урожай с гектара колебался от 4,2-10,0 центнеров.

В Карсской губернии урожайность была сравнительно высокой, однако общая площадь табака не превышала 7,7 гектаров. Произведенный табак был низкого качества. Его называли "Куйласар", так как впервые начали культивировать в селе Куйласар [13]. В некоторых местах этот сорт называли "Джеко".

Многие авторы находят, что "Куйласар" принадлежит к виду N.rustica (махорка) или является его разновидностью. Желтый табак по их мнению в Армении стали выращивать только после установления Советской власти [1,5,6,7].

Однако, как показывают исследования, турецкий табак выращивался в Армении в более ранний период. По данным ряда авторов [13,11] в Закавказье, в том числе и в Армении начало производства турецкого табака относится к 1873 г.

По статистическим данным [I2] в 1914 г. Эриванская губерния вместе с 6173 пудами махорки в год производила также 259 пудов турецкого желтого табака.

Карсская губерния производила 270 пудов махорки и II пудов табака. Следовательно, с конца XIX века в Армении вместе с махоркой возделывался и табак.

Однако, чем объяснить, что дошедший до нас сорт "Куйласар" имел такое низкое качество? Ответ на этот вопрос дан в докладной записке НКзема Армении, присланной на Закавказское совещание табаководов в 1924 г. в Тбилиси. В ней говорится: "Сорт этот, по мнению многих, происходит из турецких сортов табака, но утерял свои первоначальные качества, чему способствовало неумение населения культивировать табак" [I5] .

Говоря о сортах табака Армении, в 1909 г. Х.Наринян писал: "Опыт показал, что при выращивании табака несколько лет подряд в одном и том же районе, он настолько изменяется, что трудно бывает его сравнить с тем сортом, от которого он произошел" [I7] .

Описание "Куйласара" встречаем также и в вышедшей в свет в 1912 г. "Памятной книжке Эриванской губернии" [I4] , где говорится, что этот сорт, по-видимому, представляет собой самостоятельную разновидность махорки и, несмотря на то, что формой и цветом листьев напоминает турецкие сорта, - однако не имеет ни аромата, ни вкуса.

Все это говорит за то, что "Куйласар" не относится к махорке, а является турецким желтым табаком, который, с течением времени, вследствие естественного скрещивания с махоркой, плохой агротехники и под влиянием прочих факторов, - резко изменился, потерял качество сырья и многие характерные свойства и признаки.

Состояние табаководства в Армении резко ухудшилось в период Первой империалистической войны. Война, голод и резня нанесли тяжелый удар всем отраслям сельского хозяйства, в том числе и табаководству.

После установления Советской власти в Армении стало необходимым коренное переустройство табаководства. В первую очередь были предприняты шаги по кооперированию табаководства и

ввозу из-за границы сортов, дающих высококачественное сырье

В 1921-22 гг., по инициативе НКзема Армении и Айкоопа, в бывшем Сардарском саду и селе Чарбах, на площади в 5,5 гектаров впервые испытывались сорта высококачественного желтого табака (Трапезонд, Дюбек, Тык-кулак, Самсун). Получился довольно высокий и качественный урожай.

В 1924 г. в Армении было организовано первое кооперативное табаководческое товарищество ("Понтос"). Эта отрасль сельского хозяйства сроком на 5 лет была освобождена от налогов [4], Ф-42, Сп-I . Организовались новые товарищества: "Агстапа" (в Иджеване), "Котайк" (в с.Птгни), "Раздан" (в с.Агамзалу), "Кармир цил" (в с.Башгарни), "Нор Кянк" (в Кафане) и др. Для переработки полученного сырья, в 1924 г. в Ереване, на базе нескольких мелких предприятий, была основана табачная фабрика, которая действует и поныне.

Благодаря благоприятным почвенно-климатическим условиям армянский табак отличается высоким качеством.

Начиная с 1938 г., табаководством начали заниматься новые районы республики. Если в 1934 г. табак культивировался только в 7 районах (Иджеван, Шамшадин, Кафан, Абовян, Ехекнадзор, Туманян, Аштарак), то в 1939 г. их число достигло 17, а в дальнейшем 21.

Развитию табаководства Армении способствовала Табачная станция, которая существует с 1931 г. (первоначально как опорный пункт, а с 1935 г. - как самостоятельная станция).

В 1972 г. площадь табака в республике составила 6,7 тыс. га, а средний урожай за последние двадцать лет увеличился более чем в три раза и достиг 22 ц/га.

В настоящее время наша республика производит свыше 14 тыс.тонн табачного сырья или около 6-7% валового сбора табака Советского Союза.

Литература

1. Бахтадзе И.Р. История культуры табака в Грузии и перспективы ее восстановления в старых табаководческих районах, Тбилиси, 1948.

2. Евецкий О. Статистическое описание Закавказского края, СПб, 1835.
3. Из материалов Центрального государственного исторического архива Армянской ССР.
4. Из материалов Центрального государственного архива Октябрьской революции и социалистического строительства Арм.ССР.
5. Кечеджи-Шаповалов М. Табаководство в России, СПб, 1912.
6. Кушлю В.С. Папиросный табак, М., 1932.
7. Манандян А. Экономический Вестник Армении, 1925, № 3.
8. О табаководстве в Закавказье. Из отчета о ходе акцизного дела в Закавказском крае в 1893 г.
9. Отрыганьев А.Л. Табаководство в Краснодарском крае, Екатеринодар-Армавир, 1919.
10. Рагозин Е. История табака и системы налога на него в Европе и Америке, СПб, 1871.
11. Свод материалов к изучению экономического быта государственных крестьян Кавказского края, том IУ, Тбилиси, 1888.
12. Статистика производств облагаемых акцизом за 1914 г., часть П, вып.П, Петроград, 1916.
13. Столетова Е.А. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, том ХХШ, Л., 1930.
14. Памятная книжка Эриванской губернии на 1912 г., Эривань, 1912.
15. Труды Закавказского совещания по табаководству. Тбилиси, 1924.
16. Шопен И. Исторический памятник состояния Армянской области в эпоху ее присоединения к Российской империи. СПб, 1852.
17. Наринян Х. Газета "Гюгатнтес", 1909, № 23.
18. Bedevian A.K. Illustrated polyglottic dictonary of plant names. Cairo, 1936.

В.А.Дарьян

ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ШЕЛКА В АРМЕНИИ

Возделывание шелка и изготовление шелковых тканей было известно армянам еще в глубокой древности. Оно было неотъемлемой частью крестьянского хозяйства.

Шелководство проникло в Армению из Китая. Об этом есть упоминания у отца истории Армении Мовсеса Хоренаци, у историка УІ века Григория Турского, ученого-историка Штейна, Шопена, армянского историка Мовсеса Каганкатваци и других.

В период арабского владычества УП-Х вв. шелкодобывание и шелкообработка были развиты во многих частях Армянского нагорья. Об этом упоминают арабские историки Ал-Истахрия, Ибн-Хаукал, Мукаддасий, Баладзори и другие.

Была развита торговля шелком. С востока на запад шли торговые караваны через Армению, и эта дорога была известна как "Великая шелковая дорога".

Однако, возделывание и обработка шелка носили кустарно-ремесленный характер и часто претерпевали упадок вследствие тяжелых, опустошительных войн и набегов на Армению монголов, турок-сельджуков, арабов, затем, в период завоевания Армении Персией и Турцией.

В дореволюционной Армении производством грены занимались кустарно-ремесленным способом отдельные крестьянские хозяйства. Количество производимой грены этими хозяйствами не могло удовлетворить развивающееся шелководство.

Лишь после установления Советской власти в Армении создаются благоприятные условия для развития шелкодобывания и шелкообработки на научной основе.

В 1921 году начинается производство грены в специально

организованных артелях, а в 1930 г. создаются гренажные заводы в Мегринском районе и Ереване.

С этого времени Армения становится основным поставщиком высококачественной грены для союзных республик, а также для экспорта.

С целью ещё большего улучшения качества грены, производимой на гренажных заводах, с 1950 года в Армении стала действовать шелководческая племенная станция, снабжающая гренажные заводы республики и заводы братских республик высококачественной элитной греной. Позже, в связи с организацией гренопроизводства в этих республиках, вывоз грены из Армении стал ограничиваться.

За годы Советской власти неуклонно расширялась механизация процессов производства. В ряде сложных операций ручной труд полностью был заменен отечественными машинами и аппаратами, что привело к значительному повышению производительности труда.

Впервые в гренажном производстве появились автоматы.

На гренажных заводах Армении успешно применяется новый, особый агрегат, облегчающий труд рабочего-гренера в определении мужских и женских пород, а также улучшающий качество и увеличивающий выпуск продукции.

С успехом применяется оригинальный аппарат, при помощи которого механическим путем определяется содержание шелка в оболочке кокона.

С 1952 года на Ереванском гренажном заводе действует новый аппарат учета племенных коконов поштучно, по полу, разработанный новатором производства И.Д.Гриценко, что значительно повышает выход промышленной грены, помогает выявлению и почти полной ликвидации всех видов потерь в производстве.

Такой метод предварительного учета племенных коконов количественно, поштучно и по полу дал возможность из одного кг коконов, отпущенных на папильонаж, получить 3,7 коробки выхода грены вместо плановых 2,9 коробки.

Грена, производимая гренажными заводами Армении, высоко ценится шелководами Советского Союза благодаря высокому проценту оживляемости, жизнеспособности оживленных гусениц, высокой урожайности коконов и, что самое главное, здоровой от

болезни пебрины.

С установлением Советской власти в Армении было положено начало шелкомотальной промышленности республики, в частности в Ереване стала работать вновь организованная шелкомотальная фабрика на 32 кокономотальных таза. В 1928 году эта фабрика была реконструирована на основе существующей в СССР в то время техники, были введены также новые итальянские машины системы - "Баталия".

В 1929 году шелкомотальное производство перешло от Наркомзема в введение государственной промышленности. В 1932 году фабрика была расширена и ее производственная мощность увеличилась до 52 кокономотальных тазов.

К концу первой пятилетки фабрика добилась серьезных успехов в повышении качества продукции.

В эти годы фабрика была оснащена новым оборудованием - восьмиловительными, а затем десятиловительными кокономотальными машинами, а также новыми сортировочными машинами отечественного производства.

Наряду с Ереванской шелкомотальной фабрикой стала развиваться также механизированная размотка коконов на предприятиях промкооперации.

За годы послевоенных пятилеток считавшаяся до этого передовой техника была заменена новыми отечественными автоматическими станками марки "УЗНИШ".

К сожалению, объем производства шелковичных коконов за последнее десятилетие стал падать. Основной причиной этого явилось снижение заинтересованности хозяйств в производстве коконов, а главное - карликовость шелководства по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства. Доходы, получаемые от шелководства не имели существенного значения для экономики этих хозяйств, а низкая продуктивность, обусловленная неправильным планированием объема выкормок, несогласованность планов с наличием кормовой базы привели к нерентабельности этой отрасли.

Между тем, шелководство в Армении, по ожидаемому от него экономическому эффекту и интенсивности использования земли, имеет существенное преимущество по сравнению с другими культурами.

В настоящее время это положение выправляется. На базе достигнутых успехов открылись большие перспективы эффективного сочетания шелководства с другими отраслями народного хозяйства. При организации крупных выкормок в некоторых колхозах и совхозах, создается возможность сочетать некоторые отрасли, комплексно использовать строения и оборудование для хранения винограда и других фруктов.

Предложения, разработанные Армянской научно-исследовательской станцией шелководства об организации шелководно-фруктовохранилищных комплексов, обсуждались специальной комиссией ВАСХНИЛ и одобрены, как прогрессивное мероприятие на пути перевода шелководства на промышленную основу.

Согласно этому предложению при условии выделения 50 гектаров земельных угодий под кормовые насаждения, на базе которых возможно производить 40-50 тонн шелковичных коконов, одновременно можно хранить более 250 тонн винограда.

Современные механизированные червоводни, оборудованные холодильными агрегатами в нешелководном сезоне (октябрь-апрель), могут стать идеальными фруктохранилищами. При условии организации в республике 5-6 таких хозяйств можно получить около 250-300 тонн шелковичных коконов.

Важное значение имеет постановление ЦК компартии и Правительства Советской Армении об организации в 9-ой пятилетке крупного механизированного шелководческого совхоза в Талинском районе, который к концу пятилетки - т.е. в 1975 году будет в состоянии производить не менее 150 тонн шелковичных коконов, а в дальнейшем при полном освоении производственной мощности - 300 тонн.

Таким образом, к 1980 году в республике будет производиться около 600 тонн коконов. Это в 20 раз превысит объем продукции в 1970 году, и полностью обеспечит потребность шелковой промышленности республики натуральным шелковым сырьем.

За последнее десятилетие большая работа была проделана учеными-шелководами Армении в области улучшения агротехнических приемов и селекционного улучшения шелкопряда и шелковицы.

В этом отношении достойны упоминания:

а) летняя окулировка шелковицы без обвязки,

б) выведение нового сорта шелковицы ("Армянская-2") с высоким (I5-20%) урожаем листа, без плодов,
в) разведение пород тутового шелкопряда по линиям,
г) создание 2-х пород тутового шелкопряда (АРС3 и АРС43), дающих на I0-I5% больше урожая, чем районированные гибриды.

Однако рентабельность и экономическая эффективность, заинтересованность в широком развитии шелководства, в резком повышении производительности труда, снижении себестоимости и коренного улучшения культуры труда - находятся в прямой зависимости от комплексной механизации и автоматизации основных производственных процессов возделывания шелковицы.

За разрешение этой важной проблемы также взялась Армянская научно-исследовательская станция шелководства, под руководством директора станции, доктора биологических наук, профессора С.Саркисяна. Впервые за тысячелетнюю историю шелководства, были разработаны основные биологические предпосылки для создания машин, осуществляющих приемы ухода и содержания шелковичных червей без применения ручного труда.

Еще в I96I году была сделана первая попытка изготовления действующей модели автоматической линии для червокормления, а в I964 году на экспериментальном образце автоматической линии было проведено первое в истории машинное червокормление. Опыт показал реальную возможность механизации и автоматизации процессов червокормления. Это - первая машина, которая впервые в истории шелководства автоматически кормит червей, создателем ее является профессор С.Саркисян. Машина названа - "Автоматическая линия для механизированного червокормления". Недавно она получила государственную марку ЛВИ-I2 и утверждена к массовому выпуску.

Автоматизированная линия создает возможность полной механизации и автоматизации процессов червокормления и сокращения трудовых затрат в несколько десятков раз.

Обстоятельными исследованиями научных работников той же станции была доказана способность черенков сортовой шелковицы к окоренению при кильчевании. Учитывая то обстоятельство, что успех окоренения зависит от постоянства режима нагрева, на станции был создан специальный аппарат - "электрокорне-

стимулятор" с терморегулятором, который обеспечивает успешность окоренения более чем в 90% случаев.

На станции созданы также коконники из пластмассы, которые сводят к нулю количество дефективных коконов. Один человек за рабочий день, с применением специальной машины, созданной на станции, сможет собрать 500-600 кг коконов, т.е. в 20-40 раз больше, чем собирают с обычных коконников.

Разработан также метод производства однородной грены для механизированного червокормления, который в свою очередь повысит однородность получаемых коконов, что важно для автоматического кокономотания.

Достигнутые на армянской НИСШ успехи позволяют наметить новую технологию производства шелковичных коконов, осуществление которой обещает снизить себестоимость натурального шелка до уровня стоимости синтетических волокон и коренным образом улучшить культуру труда.

З.Х.Диланян

РАЗВИТИЕ НАУКИ В АРМЕНИИ В ОБЛАСТИ МОЛОЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Армянское нагорье является одним из древнейших очагов развития животноводства. Многочисленные исторические памятники и остатки материальной культуры, дают основание заключить, что животноводство на Армянском нагорье возникло еще в неолите.

Ввиду отсутствия достоверных источников и единого мнения по этому вопросу, трудно назвать конкретное время и место зарождения переработки молока.

Однако предкам армян - урартам уже были известны способы приготовления сыра и масла. Об этом свидетельствуют найденные в древних могильниках Закавказья глиняные маслобойки и примитивные формы для сыров, аналоги которых бытуют в горных селах и в наши дни. При археологических раскопках Урартской крепости Кармир-Блур была обнаружена хорошо сохранившаяся сыродельня, мало чем отличающаяся от существующей ныне. Еще в древности армяне знали о профилактических и лечебных свойствах молочных продуктов. Средневековые врачи-ученые Мхитар Гераци (XП в.) и другие рекомендовали своим пациентам при различных недугах употреблять кисломолочные продукты, сливочное масло, сливки, сыр, пахту и даже сыворотку.

Развитие молочного дела приобретает промышленный характер в Армении в эпоху капитализма.

На нынешней территории Армянской ССР промышленное сыроделие возникло в I889 году. Иностранный капитал, проникший в молочное хозяйство, начал быстро развивать промышленную переработку молока, превратив ее в самостоятельную отрасль обще-

ственного производства. К 1913 году в Армении было уже более 75 заводов, которые перерабатывали 4.600 тонн молока.

В дореволюционной Армении, как и во всем Закавказье, не было научных учреждений, занимающихся исследованиями в области молоковедения. Сельскохозяйственное общество, которое находилось в Тифлисе, устраивало на территории Армении (Караклис, Александрополь, Воронцовка) краткосрочные выставки и курсы по показательному кормлению молочного скота, по переработке молока в сыр и масло. В этих работах под руководством известного специалиста Ал.Калантара принимали участие А.Тамамшев, С.Абовян, Х.Диланян, Мелик-Бахтамян, Л.Зарафян, А.Маркаров и другие.

В Тифлисе была контрольная лаборатория, руководимая П.Калантаряном, которая проводила работу по исследованию рыночного молока и молочных продуктов.

Первая мировая, а затем гражданская войны привели народное хозяйство, в том числе и молочное, к полному упадку. В Армении с установлением Советской власти (ноябрь 1920 г.) началось восстановление маслосырзаводов, оъединение их в кооперацию.

В 1924 году кооперацией республики был превзойден уровень промышленного производства продукции 1913 года. С этого времени начинается неуклонный рост производства молока и увеличение его товарной части. С переходом заводов в государственную сеть молочная промышленность вступила в новую фазу своего развития и в настоящее время превратилась в хорошо оснащенную современным оборудованием пищевую индустрию.

В Советской Армении начали организовываться и научные учреждения. В 1925 году на сельхозфакультете Ереванского Государственного университета ввели курс молочного дела - читал его известный специалист по молочному делу С.Абовян. Исследованием молока, в частности, микрофлоры начали заниматься сотрудники центральной лаборатории Наркомзема, руководимой проф.П.Калантаряном. В 1929 году в Ереване была организована горнолуговая опытная станция животноводства, возглавляемая проф.А.Тамамшевым, где был отдел, занимающийся молочным хозяйством. В настоящее время отдел переименован в лабораторию молочного хозяйства Армянского научно-исследовательского

института животноводства и ветеринарии.

В 1930 году была основана кафедра молочного дела в Зоотехническо-ветеринарном институте - крупнейшим ученым, заслуженным деятелем науки, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Ав.А.Калантаром (1859-1937 гг.). Спустя два года им при кафедре организован Армянский филиал научно-исследовательского института молочной промышленности, который в 1935 году был реорганизован в республиканскую лабораторию и передан промышленности. Основным направлением работ кафедры было изучение местных сыров в их многообразии, изменение технологии с целью промышленного производства, а также исследование отходов молочной промышленности.

На кафедре всесторонне и детально был изучен самый распространенный в Армении сыр "чанах" в отношении технологии, физико-химических и микробиологических процессов, происходящих при его приготовлении и созревании. На основе этого был предложен проект стандарта на сыр "чанах", положенный в основу общесоюзного стандарта.

Другая серия работ была посвящена сравнительному изучению технологии и готовой продукции сыров эментальского типа - жерновых и брусковых в условиях Лорийской степи. Одновременно изучались микробиологические процессы, происходящие при приготовлении и созревании кавказско-швейцарских и прямоугольных сыров. Впервые была выяснена роль молочнокислых палочек наряду со стрептококками в процессе приготовления и созревания вышеназванных сыров.

Представляют интерес работы по изучению микробиологических и физико-химических процессов при приготовлении и созревании таких сыров, как "чечил" и "даралагязский". Предложен метод оценки зрелости даралагязского сыра, выраженный в градусах буферности.

Основное внимание кафедры было уделено сыроделию. Так, была разработана и предложена технология производства швейцарского сыра из пастеризованного молока. Работа напечатана в польском журнале "Przegladmleczarsrcy"(№ I, 1956 г., Варшава). С целью освоения и управления процессами сыроделия в течение десятилетия (1943-1953 гг.) были детально изучены физико-химические свойства и сыропригодность коровьего моло-

ка основных районов крупного сыроделия республики: Калининского, Гукасянского, Красносельского, Сисианского. Результаты исследований физико-химических свойств молока и сычужных сгустков вошли в отечественную учебную литературу. Кафедра занималась также разрешением проблемы перетопки масла в СССР. Проблемой безрассольного хранения рассольных сыров кафедра занимается с 1946 г. Работа была внедрена в производство постановлением Совета Министров Арм.ССР от 6 мая 1949 г. В 1957 году работа кафедры по замене части молока мацуном при выпойке телят была принята к внедрению в колхозах и совхозах страны Министерством сельского хозяйства СССР.

Во время Отечественной войны кафедрой был разработан метод получения сычужного фермента от живых телят. Эта работа также была принята для внедрения в 1942 г.

В июне 1959 года в Зооветинституте была организована научно-исследовательская проблемная лаборатория по молочному делу. С ее организацией коллектив кафедры получил возможность широко развернуть научно-исследовательскую деятельность и сосредоточить внимание на одной проблеме - совершенствовании технологии и повышении качества молочных продуктов, производимых в Армянской ССР и, в частности, совершенствовании технологии и улучшении качества крупных и рассольных сыров.

Главное внимание было обращено на изучение коровьего молока как получаемого в хозяйствах, так и товарного, поступающего на молоко- и сырзаводы. В течение трех лет ежемесячно отбирались пробы молока в хозяйствах и заводах более 12 районов, были охвачены тем самым все существующие экономические зоны республики. Помимо элементарного состава и свойств во всех пробах изучены аминокислотный и фракционный состав казеина и сывороточных белков, микроэлементы, размеры частиц казеина - методом светорассеивания и электронным микроскопом.

Достаточно подробно изучены процессы созревания "швейцарского" сыра и сыра "чанах" - методами хроматографии и электрофореза.

На основе результатов исследования составлена полная характеристика белков и отчасти свойств и состава молока коров, овец и буйволиц по республике. Обобщенные данные изданы на английском языке в докладе З.Х.Диланяна на 53-ей сессии Гене-

ральной Ассамблеи Международной молочной федерации. Часть этих исследований обобщена и издана в отечественных периодических журналах, а также в трудах Международных конгрессов (Копенгаген,1962; Мюнхен,1966; Сидней,1970) и Международной конференции по молочному делу (Берлин, 1964).

Большую работу по изучению штаммов молочнокислых бактерий проводит отдел микробиологии проблемной лаборатории.

Эти работы дали возможность впервые составить закваски для мацуна, крупных сыров - "швейцарского" и "советского", рассольных сыров - "чанаха" и "брынзы", сметаны и творога.

В отделе технологии создан новый, усовершенствованный вид бескоркового сыра - "армянский". Получено авторское свидетельство на сыр "армянский", который принят к внедрению. Сектором технологии совместно с другими секторами лаборатории ведется также работа по совершенствованию технологии и повышению качества крупных сыров, в частности, "советского", путем применения заквасок подобранных по аминокислотному составу.

Организация проблемной лаборатории дала возможность укрепить связь с производством и разрешить ряд научно-исследовательских вопросов. Проблемная лаборатория и кафедра молочного дела стали своеобразным научным центром в области сыроделия по подготовке научных кадров и повышению квалификации специалистов из разных районов СССР.

Сотрудниками кафедры и проблемной лаборатории изданы более 300 научных работ, которые напечатаны в трудах XУI, XУП, XУШ Международных конгрессов и Ш Международной конференции (Берлин,I964) и во многих отечественных журналах. Создана специальная литература на армянском, русском и украинском языках, в том числе капитальное руководство по технологии молока и молочных продуктов, руководство по практическим занятиям, а также учебное пособие для зоотехнических вузов (I958 и I967 гг.), "Основы сыроделия" и много других.

Кафедра поддерживает связь с производством, научными учреждениями и высшими учебными заведениями Англии, Голландии, Франции, Швеции, Болгарии, Югославии, Польши, ГДР, ФРГ, Бельгии и Чехословакии, принимает активное участие во всех Всесоюзных совещаниях и научных конференциях. Профессор З.Х.Дила-

нян в 1966 г. в Мюнхене избран и в 1969 г. переизбран президентом комиссии Международной молочной федерации по развитию молочного хозяйства в странах с теплым климатом.

Из других научных учреждений необходимо упомянуть о работах лаборатории молочного хозяйства института животноводства и ветеринарии (зав.док. с.-х.наук В.Н.Кюркчян).

Работа была направлена на изучение местных стародавних сыров и других молочных продуктов. В результате исследований изданы научные работы по этим вопросам в трудах института и отдельными брошюрами. Обширные исследования проведены по изучению состава и свойств коровьего, овечьего и козьего молока. Многие данные лаборатории легли в основу общесоюзных таблиц по составлению смесей молока при выработке сыров из овечьего молока, а также - нормативов расхода молока при переработке. Глубокие исследования проделаны по вопросу взаимодействия рассола как среды с солевым раствором в сыре, при созревании рассольных сыров. На основании изучения состава молока коров кавказско-бурой породы предложено внести в стандарт содержание белка. Разработаны применительно к условиям республики технологии сыров - "рокфор", "арагац", "чечил" и "ереванский". Все указанные сыры имеют утвержденные технические условия в надлежащих инстанциях.

Научной работой занимается также коллектив КПБ Минмясомолпрома Арм.ССР. Им разработаны и внедрены в производство технологии сыров: "лори", "ехегнадзорский", "тарм" (зав.канд. с.-х.наук А.Т.Магакян).

В институте микробиологии АН Арм.ССР ведутся работы по изучению свойств молочнокислых бактерий. В результате - выделены штаммы ацидофильной палочки, с применением которых получают диетический продукт "наринэ".

А.М.Котогян

ИСТОРИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ПЧЕЛОВОДСТВУ В АРМЕНИИ

С давних времен развивалось в Армении пчеловодство. Мовсес Хоренаци в своей "Истории Армении", описывая царствование Тиграна П, 95-55 г. до н.э., подчеркивает, что "он (Тигран П) насадитель мира и жиздитель, медом и елеем питал все возрасты" (Мовсес Хоренаци "История Армении", Москва, 1893,стр.38).

В "Книге рождения" Барсега Великого (329-377 гг.) придается большое значение работе пчел и проводится параллель между пчелиной семьей и человеческим обществом.

Таким образом, не подлежит сомнению, что пчеловодство существовало в Армении еще в IУ-У веках. В трудах Андалиоса Паниоса "Гирк вастакац" (УI-УП век) подробно говорится о пчелиной семье, ее составе, уходе, содержании и кормлении пчел.

Согласно статистическим данным уездных и сельских управлений, а также данным, собранным сельскими учителями за 1904 г., количество пчелиных семей в Эриванской губернии в этот период достигало до 24875 ульев. Средняя продуктивность одной пчелосемьи в то время (в сапетках) составляла 6-12 фунтов меда и лишь в редкие годы - 20 фунтов.

После установления Советской власти, пчеловодство начинает развиваться быстрыми темпами благодаря проведению в жизнь решений партии и правительства по стимулированию дальнейшего развития пчеловодства. Уже в 1971 г. в республике насчитывается 150000 пчелосемей, помещающихся в культурных рамочных ульях.

В 1923 г. при Ереванском Горсовете была организована пасека и 3-месячные курсы по пчеловодству, которыми руководил

известный пчеловод республики Х.Тер-Авакян.

В 1924 г. было организовано добровольное общество пчеловодов, а в 1931 г. - Закавказская зональная станция по пчеловодству.

В 1937 г. зональная и опытная станции были объединены под общим названием "Опытная станция животноводства" при Министерстве сельского хозяйства Армянской ССР, где пчеловодство было представлено отдельным отделом. В 1958 г. при Институте животноводства была организована опытная станция по пчеловодству.

Начиная с 1931 г., на опытной станции проводились многочисленные научно-исследовательские работы, которые имели как республиканское, так и всесоюзное значение.

Характеристика армянской медоносной пчелы

Кавказская пчела, благодаря своему относительно длинному хоботку и незлобивости всегда вызывала к себе большой интерес. Наши экспериментально-лабораторные и стационарные исследования 1934-1962 гг. показали, что в Армении разводятся две популяции медоносных пчел: 1) кавказские серые горные пчелы, распространенные в горных районах на высоте 1300 м над уровнем моря и выше и 2) армянские желтые - в низменных районах на высоте 600-1300 м над уровнем моря. Эти пчелы малоизвестны в литературе как армянские. Наши исследования показали, что распространенная в горных районах Армении серая пчела своей окраской, длиной хоботка, миролюбием и рядом хозяйственно-полезных признаков близка к абхазской пчеле, а по зимоустойчивости, плодовитости маток и воспитательной способности превосходит ее.

Сравнительная характеристика местных пчел

Величина ячеек местных пчел (диаметр) составляет в среднем 5,6-6 мм, у трутневой же - колеблется в пределах 7-8 мм.

Вес местной желтой пчелы составляет в среднем больше, чем серой на 0,022 г. В таблице приводится длина хоботка местных популяций.

Длина хоботка пчел различных местных популяций (см)

Местная популяция	Количество измеренных хоботков	lim	M ± m	σ	c
Серые шамшадинские	201	6,46-7,18	6,82±0,010	0,14	2,1
Желтые ереванские	170	6,41-7,07	6,79±0,009	0,12	1,7
Серые дилижанские	173	6,16-7,07	6,77±0,010	0,13	1,8

Половое созревание и проявление охоты к спариванию с трутнем у маток местной популяции наступает в 9-11-дневном возрасте. По наблюдениям, охота у пчеломаток длится в среднем 17-18 дней.

Воспитательная способность местных пчел характеризуется следующими данными - выкормка расплода у серых пчелиных семей составляла 88,18%, а у желтых - 83,8%.

Одним из хозяйственно-полезных признаков пчелы является ее нектаросборательная способность, данные по которой приведены в нижеследующей таблице.

Данные о нектаросборательной способности пчел различных местных популяций (мг)

Популяция	Количество измеренных медовых зобиков	lim	M ± m	σ	c
Серая	302	25-80	50,00±0,50	8,5	17,0
Желтая	301	30-85	51,80±0,54	9,5	18,3

Как известно, у нас проводятся изыскания новых методов искусственного размножения пчел и повышения продуктивности пчелосемей.

В 1932-34 гг. на зональной стадии по пчеловодству были проведены опыты по размножению пчел путем деления на 2 пчело-

семьи.

На этой же станции был проведен другой опыт, результаты которого показали, что одна матка не в состоянии обеспечить имеющихся в семье пчел-кормилиц достаточным количеством яиц.

В 1939 г. нами был разработан новый метод форсированного размножения пчел и повышения продуктивности пчелосемей путем: 1) сокращения межрамочного пространства в гнезде; 2) искусственного обогревания гнезда.

При искусственном обогревании был получен положительный эффект, заключающийся в том, что разница между дневной и ночной температурами сокращается, в результате чего пчелы не собираются в клубок, а распространяются в гнезде, матка расширяет пределы своего червления и в очень короткий срок число рабочих пчел в семье сильно возрастает, пчелы потребляют меньшее количество меда для сохранения в гнезде нормальной температуры.

Весной необходимо обеспечить пчелосемьи кормовыми запасами не менее, чем 12 кг на пчелосемью. После этого, до начала вспомогательного взятка, нужно их поддерживать маленькими порциями - от 300 до 400 г в день.

Опыты показали, что в семьях, подкармливаемых дрожжами, темпы размножения, т.е. количество отложенных всеми пчеломатками яиц, изо дня в день увеличивалось и за все время опыта достигло 117700, в то время как в контрольных семьях за это же время было отложено 62200 яиц.

Ход развития пчелосемьи и повышение ее продуктивности можно ускорить при возможности получения ранней весной плодных маток. Полученные ранней весной матки спаривались с трутнями, полученными также ранней весной, в следующие сроки: 23.Ш. - 1 матка; 28.Ш. - 1; 29.Ш.-13.IУ. - 5 маток; 15.IУ. - 1 матка; 21.IУ. - 1 матка; 14.IУ. - 4 и 17.IУ. - 3 матки. Всего 16 маток.

В целях удлинения периода размножения пчелосемей от 120 до 150 дней, мы в комплексе проводили максимальное и рациональное использование взятка в 3-х зонах, характерных для большинства районов Армянской ССР.

Вышеприведенные мероприятия дают возможность все время содержать пчел в рабочем состоянии, а также эффективно ис-

пользовать вспомогательных маток.

Основываясь на биологических особенностях размножения пчелосемьи и используя их для стимулирования форсированного размножения, мы нашли целесообразным, при достижении пчелосемьи в улье системы Дадан-Блатта до 9 рамок с пчелами (7-8 рамок с расплодом) размножать такие семьи искусственным образом путем разделения их пополам, применяя организацию новых пчелосемей отводками и смешанным способом с некоторыми изменениями.

В 1938 г. нами был разработан и предложен производству способ приготовления сот, включенный в 1939 г. в комплекс мероприятий. На каждый лист искусственной вощины пчелы добавляли по 60-70 г воска.

Борьба с естественным роением

При разработке мер борьбы с естественным роением, необходимо создать искусственно такой комплекс внешних факторов, который удовлетворил бы естественную потребность пчел к роению и заглушил бы в них этот инстинкт. Для этого необходимо лишить такую семью старого гнезда - улья, вынуть из него соты, расплод, корм и оставить пчел в пустом улье. В таком состоянии пчелосемью оставляют на 1-2 дня, а затем проверяют строят ли пчелы белые соты (естественные), что у пчел является признаком окончания инстинкта роения. В этом случае необходимо дать семье столько рамок с вощиной, сколько пчелы смогут покрыть.

Применение предложенного нами метода ускоренного размножения пчелосемей в значительной степени сдерживалось недостатком вощины. Поэтому в 1949-52 гг. нами были проведены работы по выработке тонкостенной вощины с выходом из 1 кг воска 22--26 листов вощины против 13-15 обычных. Использование тонкостенной вощины при естественном роении в больших перегонных семьях не рекомендуется.

Широкое внедрение нашего метода в колхозное производство дало весьма положительные результаты и позволило поднять производство продукции в 116 колхозах (1940-1954 гг.): по меду до 25-240 кг против 16-42 кг, т.е. в среднем на 500-700%, по воску - до 1,1-6,2 кг против 0,04-0,71 кг, т.е. на 700-

-900% больше.

В 1941-1942 гг. в совхозе Треста Арарат Армянской ССР провели опыты по перекрестному опылению винограда сорта "Алтара" путем специальной дрессировки пчел. В результате урожай винограда на опытных участках, по сравнению с контрольными изолированными участками, повысился в 3,35-3,67 раз.

Спаривание маток вне пчелиной семьи

Имея в виду особенности пчелиной матки, в солнечное и теплое время дня мы вынули из улья клеточки с матками, поместили их вблизи пасеки, в защищенном от ветра месте, и открыли дверцы клеточек. Матки с признаками спаривания вернулись через 21-33 минуты.

Изучение вопроса искусственного осеменения пчеломаток показало, что разницы между закладкой яиц от естественного спаривания и искусственного осеменения пчеломаток не обнаружено.

В 1947 г. Институт животноводства АН Армянской ССР приобрел 5 семей иранских желтых пчел. Лабораторные и стационарные изучения этих пчел (1947-1950 гг.) показали, что армянская желтая составляет отдельную группу, отличающуюся от иранских пчел рядом биохозяйственных признаков.

В 1951 г. по оригинальной методике нам удалось получить пчеломаток из неоплодотворенных яиц. Через 9-10 дней после начала кладки яиц и проверки их качества оказалось, что отложенные этими матками яйца были оплодотворенными.

В целях повышения биологических и хозяйственных свойств разводимых в Арм.ССР пчел, в 1953 г. были начаты работы, продолжающиеся и по ныне, по созданию укрупненных пчел. Сравнительное изучение в 1953-1972 гг. показало, что у укрупненных пчел хоботок почти на 19% длиннее, чем у обычных.

Наши опыты по выведению укрупненных пчел позволили заключить что: 1. Желтые и серые пчелы, распространеные в Армении могут быть укрупнены путем применения искусственной вощины с диаметром ячеек в 6 мм; 2. У укрупненных пчел медовый зобик, корзиночка и длина хоботка имеют большие размеры, чем у обычных пчел;3. Работоспособность укрупненных пчел не ниже обычных.

К.Б.Лежава

К ИСТОРИИ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГРУЗИИ (1850-1929 ГГ.)

В начале XIX века произошло присоединение Грузии к России, в результате чего была устранена угроза физического истребления грузинского народа, постепенно налаживалось хозяйственное производство, развивались ремесла, расширилась торговля.

Экономическому подъему способствовало и железнодорожное строительство. В 1872 году было закончено сооружение железнодорожной линии между Тбилиси и Поти. В 1883 году открылось сквозное железнодорожное сообщение Баку-Тбилиси-Батуми.

После отмены крепостного права ускорился процесс развития капитализма и в сельском хозяйстве. Это вызвало расширение обработанных земель, специализацию районов по отдельным культурам. Однако техническая вооруженность хозяйства оставалась на низком уровне.

Ведущее место в сельском хозяйстве Грузии занимали следующие культуры: пшеница в восточной части, кукуруза в западной. Наиболее значительной отраслью были виноградарство и виноделие. Среди технических культур преобладал табак в Абхазии, Гурии и Кахетии.

Хотя и в грузинском Причерномории выращивались субтропические культуры (чай, цитрусы), однако они не имели широкого промышленного значения.

В первой половине XIX века в Грузии на выставках, устраиваемых "Обществом поощрения сельской мануфактурной промышленности", наряду со многими сельскохозяйственными экспонатами изредка демонстрировались также и сельскохозяйственные ма-

шины и орудия местного производства, которые удостаивались даже золотых медалей.

Начиная со второй половины XIX столетия, помещики вынуждены были позаботиться об улучшении эффективности хозяйств с целью развития товарности сельхозпродуктов. Некоторые из них старались увеличить доходность улучшенными методами ведения хозяйства и применением усовершенствованного сельхозинвентаря.

В 1850 году в Тбилиси утверждается устав "Кавказского Общества сельского хозяйства", а в 1868 году открывается "Кавказское отделение русского технического общества". Совещания обоих обществ часто проводились по взаимно увязанным вопросам.

Кавказское общество сельского хозяйства в частности особое внимание уделяло вопросам распространения и внедрения усовершенствованных машин и орудий. С целью правильного подбора машин и орудий испытания проводились специальными комиссиями по утвержденной программе и давали заключения о пригодности представленных марок.

В 1850 году были испытаны плуги: Домбаля, колонистские и других марок. На испытание был представлен местный плуг - "Картули Гутани" (грузинский плуг).

Комиссия, на основе проведенных испытаний, дала следующую оценку: для почв горной зоны считаются приемлемыми плуги Домбаля и колонистские, а для равнинных - плуг английский.

В 1883 году испытывались плуги следующих марок: Гене № 3, англо-болгарский, Говарда № I и № 2, колонистский и Рансома.

Комиссия признала годными плуги: Гене № 3 и Рансома. Положительная оценка была дана плугам Гумича.

В 1885 году испытывались плуги: Рансома, Гене № I,2,3. Двухлемешные плуги: индийские и египетские.

Комиссией были признаны годными плуги: Рансома, Гене № 3.

В 1894 году испытанию подверглись плуги: Эккерта СВ № I и СВ № 2, колонистский, глубоко-пахотный плуг Сакка для винограда.

Годными были признаны плуги: Эккерта СВ № I, СВ № 2, Сакка ДЮС, Гене № 2, № 3.

В 1895 году испытывались плуги: Эккерта СВ № I, СВ № 2,

Сакка ДЮС , Гене № 2.

Комиссия признала годными плуги: Эккерта СВ № I и Гене № 2.

В 1910 году из представленных плугов техническая комиссия наградила золотыми медалями следующие марки: Эккерта, Сакка и плуги Воткинского завода. Положительную оценку получили известные виноградные плуги марки Сушу-Пине .

В 1919 году при сельскохозяйственном отделении естественно-математического факультета Тбилисского государственного университета под руководством инженера-агронома К.М.Амираджиби была организована кафедра сельскохозяйственной механики.

В университете, на сельскохозяйственном отделении был введен курс земледельческой механики.

Для разработки и руководства новых мероприятий по механизации сельского хозяйства при Народном комиссариате земледелия Грузии было организовано бюро механизации сельского хозяйства, которое все работы проводило в контакте с кафедрой сельхозмеханики.

Впервые в истории сельскохозяйственной техники под руководством бюро механики по утвержденной программе с 1925 по 1929 год в Тбилиси действовали курсы трактористов.

Вместе с этим на специальных курсах подготавливались новые кадры механизаторов. В результате проведенных мероприятий в Грузии впервые в истории техники сельского хозяйства были созданы национальные кадры по механизации сельского хозяйства.

Большой вклад в дело подготовки механизаторских кадров массовой квалификации внесли К.Амираджиби, А.Дидебулидзе, В.Махалдиани, Г.Цкипуришвили, К.Лежава, М.Тевдорадзе, В.Зауташвили, Е.Довлатбегов, В.Манвелидзе, П.Мхеидзе, А.Осепашвили, Д.Сумбаташвили, Г.Жвания, В.Гогоберидзе, А.Хомасуридзе, В.Белецкий и другие. Таким образом, бюро механики Наркомзема Грузии и кафедра сельхозмеханики Тбилисского Государственного университета широко развернули работы по механизации сельского хозяйства Грузии. На базе кафедры сельхозтехники университета в Сельскохозяйственном институте был создан факультет механизации и электрификации, а также научно-исследовательские учреждения, которые успешно разрабатывают проблемы механиза-

ции и электрификации, способствуют внедрению новейшей техники в сельское хозяйство.

В деле подбора сельхозинвентаря для сельского хозяйства Грузинской ССР особую роль сыграла Закавказская выставка, организованная по инициативе Закгосторга в Тбилиси в 1926 году.

Закгосторг за короткий период работы выяснил, что хозорганам хорошо недостаточно известны модификации в области иностранного сельхозмашиностроения. При составлении спецификации на импортное оборудование Закгосторгу приходилось разбираться во множестве систем, типов и марок машин, не испытанных в условиях ЗСФСР.

Экспертная комиссия выставки в составе: инж. В.И.Краснова, агрономов А.З.Знаменского, В.П.Селезнева, В.Д.Хоперия, А.П.Кизирия, инж.Н.А.Яновича, под председательством К.М.Амираджиби, подвергла испытанию тракторы, вынесла ряд конкретных заключений, на которых базировались в своей работе Народные комиссариаты земледелия Закавказских республик и машиноснабжающие организации.

По заключению комиссии:

1. Для почв тяжелых с удельным сопротивлением выше 1 кг/см^2, при благоприятном рельефе, рекомендуется "Интернационал 15-30".

2. Для почв тяжелых с удельным сопротивлением выше 1 кг/см^2, в условиях трудного рельефа и поливных земель - трактор "Холът - 2-тонный".

3. Для почв с удельным сопротивлением до 1 кг/см^2, при благоприятном рельефе - трактор "Фордсон" с плугом "Оливер № 8/221".

Победа колхозного строя была невозможна без создания современной материально-технической базы сельскохозяйственного производства.

Организованные в конце 1921 года до начала 30-х годов колхозы были экономически слабыми хозяйствами. Они не имели достаточных средств и условий для покупки тракторов, сложных сельскохозяйственных машин, подготовки механизаторских кадров. Недостаток техники диктовал необходимость его централизованного распределения и использования.

С 1924 года Наркомзем Грузии налаживает снабжение кол-

хозов сельскохозяйственными машинами.

Во второй половине XIX и начале XX веков в сельское хозяйство Грузии внедряется новая техника, систематически проводятся испытания машин, открываются специальные мастерские, подготавливаются кадры - мастеровые для деревни, механизаторы широкого профиля. Благодаря этому в Советской Грузии в кратчайший срок были открыты технически оборудованные и укомплектованные квалифицированными кадрами три МТС - Абашская, Агаринская и Борчалинская (1929 г.).

А.А.Матевосян

М.Г.ТУМАНЯН КАК ОСНОВОПОЛОЖНИК РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ НАУКИ В АРМЯНСКОЙ ССР

Михаил Галустович Туманян родился 29 февраля 1886 года в Крыму, в семье преподавателя. По окончании Ереванской мужской гимназии в 1906 году и естественного отделения физико-математического факультета Московского университета в 1911 г. поступает в Петровскую земледельческую и лесную академию (ныне Тимирязевскую). В 1914 году М.Г.Туманян закончил академию. Курс ботаники в этот период читал в академии С.И.Ростовцев, общее земледелие - А.Г.Дояренко, физиологию растений и микробиологию - Н.Н.Худяков, растениеводство и агрохимию - Д.Н. Прянишников, лесоводство - Н.С.Нестеров, почвоведение - В.Г. Вильямс.

Агрономическая деятельность М.Г.Туманяна началась с 1915 года на должности земского агронома в Зангезуре.

Работа эта дала возможность молодому специалисту расширить свои познания в области сельского хозяйства.

В досоветской Армении научное растениеводство не получило своего развития. До 1924 года в Армении не было научно-исследовательских учреждений по растениеводству.

История растениеводческой науки в Армянской ССР тесно связана с деятельностью кафедры частного земледелия, основанной в 1924 г. при сельскохозяйственном факультете Ереванского государственного университета.

М.Г.Туманян в начале 20-х годов был директором первого в Армении семеноводческого хозяйства, первым инспектором наркомзема Армении.

С 1924 по 1949 гг. М.Г.Туманян бессменно заведовал кафедрой частного земледелия Ереванского государственного уни-

верситета и кафедрой растениеводства Армянского сельскохозяйственного института.

Воспитанный в традициях передовой русской агрономической школы, имея большой организаторский опыт, глубокие познания в области растениеводства, М.Г.Туманян с первого же дня организации кафедры развернул в Армении многогранную и плодотворную работу по всестороннему изучению полевых культур республики.

В своей педагогической деятельности М.Г.Туманян стремился пробудить интерес студентов к познанию местной эндемичной флоры как ценного исходного материала для селекции. В 1926 году наиболее способные студенты сельскохозяйственного факультета под руководством М.Г.Туманяна активно участвовали в работах экспедиции Наркомзема Армении по изучению сельского хозяйства республики. Был собран огромный материал. На основании изучения культурной флоры республики были выявлены ценные сорта ряда местных культур, послуживших исходным материалом для первоначального районирования полевых культур и организации селекционно-семеноводческой работы. Были проведены также первые стационарные опыты по растениеводству, селекции и семеноводству.

Таким образом, кафедра частного земледелия Ереванского государственного университета стала центром растениеводческой науки и первой кузницей растениеводческих кадров Советской Армении.

В 20-ые годы М.Г.Туманян при обследовании культурной флоры Армении впервые в СССР обнаружил и описал дикие виды пшеницы: T.boeticum Boiss.,T.urartu Thum., T.araraticum Jacubz.и T.erevani Thum. , а также T.Vavilovi Jacubz., отличающиеся большим разнообразием. Число разновидностей дикой пшеницы Армении достигает нескольких десятков, большинство из них впервые выявлено и описано Туманяном.

Изучение дикой пшеницы представляет огромный интерес как для освещения многих вопросов истории земледелия, систематики и географии пшеницы, так и для придания культурным пшеницам ряда весьма полезных, биологических и хозяйственных свойств и качеств.

Центральными вопросами исследований М.Г.Туманяна были хлебные злаки Армении и Закавказья. Многократные исследова-

ния ученого позволили сделать важные обобщения. Им опубликовано более 50 работ, изданных в Ереване, Ленинграде, Берлине, посвященных различным актуальным проблемам полеводства Армении. Из работ, получивших широкое признание, следует отметить следующие: "Перспектива возделывания сахарной свеклы в Армении" - 1925 г., "Состояние табаководства в Армении" - 1927 г., "Карликовые пшеницы Армении" - 1928 г., "Дикие однозернянки и двузернянки в Армении" - 1929 г., "К изучению хлебных злаков Ванского района (Турция)" - 1929 г., "Высотные зоны культурных растений в Армении" - 1930 г., "Многоукосные формы сорно-полевых мохнатых вик" - 1932 г., "Ботанический состав диких пшениц Армении и условия их прорастания" - 1934 г., "Генофонд пшениц Армении" - 1936 г., "Новый вид дикой пшеницы (T.urartu Thum.)" - 1936 г., "Биоценоз пшениц Закавказья" - 1942 г., "Культурные растения Урартского периода в Армянской ССР" - 1944 г., "Основные этапы эволюции ячменей в Армении" - 1948 г. и многие другие.

В своих исследованиях М.Г.Туманян показал эффективность улучшения местных сортов полевых культур, высказал много ценных соображений, касающихся селекции зерновых культур.

Из трудов ученого следует прежде всего отметить "Генофонд пшениц Армении", где указывается на огромный потенциал разнообразия рода Triticum в республике и делается правильное заключение, что "в процессе видоизменения, формообразования и приспособления в течение веков здесь выявились соответствующие морфолого-биологические и экономические типы, и что селекционер должен использовать этот богатый генофонд пшеницы".

Большой интерес представляет также "Биоценоз пшениц Закавказья". Изучение видового, сортового и ботанического состава пшеницы в самых разнородных условиях Закавказья и Дагестана приводит автора к заключению, что примеси, сопутствующие основной форме, не во всех случаях являются примесями механического порядка, случайно попавшими на поля или в результате смешения сортов, и что без сомнения, многие из них являются постоянными спутниками по генезису, по происхождению; присутствие одних форм обусловливается наличием других и они тесно связаны между собой.

Заслуживает внимания работа "Высотные зоны культурных

растений Армении", опубликованная в 1929 г. В ней раскрывается зависимость растительного покрова от высоты расположения, что характерно для горных областей. Туманян показывает на примерах, что при продвижении с севера на юг - высотное распределение растений меняется в значительной степени. Одни и те же формы с продвижением к югу подымаются выше к горам.

Не останавливаясь на многих других работах и статьях М.Г.Туманяна по вопросам полевых культур, нельзя не отметить его крупное исследование "Определитель хлебных злаков", изданное на армянском языке в 1934 году. В этой оригинальной работе М.Г.Туманян особое внимание уделил хлебным злакам Армении, Грузии, Азербайджана и сопредельных стран - Турции и Ирана. В ней широко использованы достижения сельскохозяйственной науки, труды Н.И.Вавилова, К.А.Фляксбергера, П.М.Жуковского, Л.Л.Декапрелевича, В.Л.Менабде, Е.А.Столетовой и др. Она дала возможность агрономам, селекционерам и другим специалистам на основании колосового материала определять хлебные злаки и их сородичей.

При обследовании полевых культур республики М.Г.Туманяном были выделены из образцов пшениц Котайкского района, Ширакской и Араратской равнины сорно-полевые мохнатые вики, из которых выведена двухукосная мохнатая вика - скороспелая, урожайная, холодостойкая, засухоустойчивая, перенирующая, обладающая подземной побегообразовательной способностью и дающая в течение одного вегетационного периода два полных укоса.

Многие работы М.Г.Туманяна посвящены роли внешней среды и природных возможностей самого организма в эволюции, изменчивости и формообразовании культурных растений. Изменяя сроки сева и районы возделывания Туманян выявил целый ряд закономерностей изменчивости в онтогенезе растений.

В 1934 г. М.Г.Туманян был приглашен Н.И.Вавиловым участвовать в экспедиции ВИР-а по Закавказью. Н.И.Вавилов пишет М.Г.Туманяну: "В первых числах июля предлагаю поехать на автомобиле из Ганджи в Эривань мимо озера Гокча. Понаблюдаем не торопясь за персидской пшеницей около Гокчи и затем под Вашим руководством посмотрим еще раз дикие пшеницы около Эривани, потом направимся из Эривани в Нахичевань, в Джульфу и оттуда в Карабах, чтобы вернуться снова в Азербайджан. На все это

предполагается примерно три недели, но с тем, чтобы видеть душу пшеницы". (*Поповский, 1968 г.*).

Приглашения для участия в экспедиции получают Л.Л.Декапрелевич, болгарский генетик Дончо Костов, заместитель директора ВИР-а Н.В.Ковалев, а также два американца - генетик Меллер и его ассистент аргентинец Офферман.

Во время этой экспедиции М.Г.Туманян в окрестностях села Шорбулаг показал своим коллегам, крупнейшим специалистам мира во главе с Н.И.Вавиловым заповедник диких пшениц однозернянок и двузернянок, распространенных здесь на сотни гектарах.

Совместные экспедиции сблизили М.Г.Туманяна и Н.И.Вавилова на всю жизнь. Близкое общение с Н.И.Вавиловым оставило глубокий след на всей последующей деятельности М.Г.Туманяна.

Им выявлен в Армении огромный потенциал разнообразия рода Triticum , начиная с редкостных диких пшениц и кончая эндемичными видами и формами культурных пшениц. По Туманяну, здесь культивируются почти все виды 42-х, 28-и и 14-и хромозомных пшениц; обнаружено 150 разновидностей мягкой, карликовой, персидской, твердой, восточной, английской, полбы, однозернянки и полуполбы.

По этому поводу Н.И.Вавилов пишет: "После больших исследований в СССР и сопредельных странах, я пришел к выводу об исключительном значении в этом отношении Закавказья. Не менее 42 различных видов растений полностью или частично происходят из Закавказья и представлены здесь поразительным разнообразием форм... по разнообразию сортов пшеницы Закавказье, особенно Армения, выделяется на земном шаре, уступая только Абиссинии" (Н.И.Вавилов, 1935 г.).

М.Г.Туманян наряду с научно-педагогической деятельностью вел большую общественную работу. С 1930 г. многократно избирался членом Ереванского городского Совета, был избран членом ЗАКЦИК-а, членом Верховного Совета и заместителем председателя Верховного Совета Арм.ССР. Избирался членом Московского общества испытателей природы, членом правления географического, ботанического, научно-технического обществ, членом ученых советов ряда высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений, являлся активным участником постоянных комиссий наркомзема, наркомпроса, Госплана.

При активном участии М.Г.Туманяна в 20-х и 30-х годах были организованы первые растениеводческие научно-исследовательские учреждения в республике: Эчмиадзинское опытное поле, Ленинаканская опытная станция, Котайкский табачный пункт, районные сортоучастки инспектуры Государственной комиссии по сортоиспытанию с.х. культур по Арм.ССР, ботанический сад Армении, Биологический институт Армянского филиала АН СССР, Институт земледелия АН Арм.ССР.

Плодотворная научная деятельность М.Г.Туманяна послужила основанием для избрания его в 1928 г. профессором кафедры растениеводства Государственного университета Арм.ССР, в 1935 г. присвоения звания заслуженного деятеля науки, в 1937 г. присуждения степени доктора с.х. наук, в 1943 г. избрания академиком АН Армянской ССР, академиком-секретарем отделения с.х. наук и директором Института земледелия АН Арм. ССР.

Его обширные научные исследования явились ценным вкладом в отечественную сельскохозяйственную и биологическую науку.

Х.П.Мириманян

ДОКУЧАЕВСКИЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ В АРМЕНИИ

Многочисленные путешественники, которых привлекала в Армению богатая многовековая история народа, суровый горный ландшафт Армянского вулканического нагорья, величественная красота легендарного Арарата, оставили много данных, освещающих основные черты земледелия и почвенного покрова, - начиная со времен Геродота и Страбона, кончая путешественниками XIX века. Исходя из анализа всех этих данных с учетом развития почвоведения в советский период, намечается следующая периодизация истории почвоведения в Армении, которая по-видимому приемлема и для Грузии, и для Азербайджана; так мы выделяем Додокучаевский период, Докучаевский период и Советский период развития почвоведения в Армении. В 1965 г. на Второй Закавказской конференции по истории науки я подробно остановился на Додокучаевском периоде.

На данной конференции я укажу в основных чертах на особенности развития почвоведения в Докучаевский период, охватывающий время с 1898 г. - время посещения основателя русского генетического почвоведения В.В.Докучаева Армении и Закавказья, до установления Советской власти в Армении.

В.В.Докучаев, изучив почвы обширных просторов русской равнины и украинских степей, разработав основы горизонтальной зональности почв равнинных территорий приехал в Закавказье и Армению. Пройдя ряд горных районов Армении и Грузии, он обратил внимание на то, что последовательность размещения основных почвенных типов, наблюдаемая им на русских равнинах, повторяется и здесь, в горах, но только с той разницей, что раз-

личные почвы зонально размещаются не с юга на север, а - снизу вверх. Хотя идея вертикального размещения почв, растительности, климата возникла много веков тому назад (Теофраст на пути Александра Македонского в Индию, Галле в Швейцарских Альпах, Сулави на юге Франции, русский генерал Канкрин на Кавказе и т.д.), но в четкую обоснованную форму она облеклась при посещении Докучаевым Армении. Пройдя через Ленинаканское плато, Араратскую равнину, Котайкское плато к берегам озера Севан, Докучаев в окрестностях Ленинакана отметил "каштановые почвы" и "каштановые черноземы", по склонам Алагеза и на пути от Еревана к Севану "типичные черноземы", а выше - "дерновые земли" и "почвы эйлагов". В окрестностях же Еревана Докучаев отметил наличие "белоземов". Он установил, что основные почвенные типы, последовательно сменяющие друг друга в горизонтальном направлении от берегов Каспийского моря до Северного Ледовитого океана, - в горах также повторяются, но только снизу вверх, в порядке вертикальной зональности. Докучаев настолько увлекся этим открытием, что поспешил об этом сообщить телеграфно в Петербург, происходящему тогда Всероссийскому съезду естествоиспытателей и врачей.

По этому поводу в 1898-1899 гг. Докучаев опубликовал ряд статей, сделал ряд докладов в Тифлисе, в частности в Кавказском обществе сельского хозяйства, Кавказском отделении Русского географического общества и др., где он изложил основы вертикального размещения почвенных зон, возводя их "Закон вертикальной зональности почв".

В 1900 г. Докучаев приехал в Закавказье уже во второй раз в сопровождении своего ученика С.А.Захарова, который впоследствии долгие годы работал на Кавказе. На этот раз Докучаев посетил Лорийскую равнину и охарактеризовал почвы этой части Армении.

Заслуживает внимания работа А.И.Набоких, которая вышла в свет в 1900 г. Автор приводит значительный материал по характеристике почв некоторых районов Армении. Особенно примечательно в этой работе то, что, подойдя критически к наблюдениям Докучаева, Набоких подвергает сомнению универсальность закона вертикальной зональности почв. И, действительно, ознакомление с размещением почв других районов Армении впоследствии пока-

зало, что вертикальная зональность почв не закон, а закономерность, наблюдаемая в одних районах и встречающаяся в других - с известными отклонениями.

Будучи в Армении Докучаев разработал методику профильного изучения почв и генетического подхода к исследованию почвенного покрова, связывая их с влиянием различных факторов почвообразования - рельефа, материнских пород, климата и т.д. Этот метод стал руководящим методом изучения почвенного покрова, к которому прибегают и в настоящее время.

Несколько позже Армению посетил К.Д.Глинка, который в 1908 г. на пути от Еревана до Севана, вслед за Докучаевым, отметил вокруг Еревана "полупустынные белоземы", далее - "типичные черноземы", в Цахкадзоре - "лесные суглинки", сменяющиеся "прекрасно развитыми подзолистыми почвами". Последующие более детальные исследования показали, что здесь нет "прекрасно развитых подзолистых почв", речь может идти лишь о наличии некоторых слабозаметных признаках подзолистости.

Что касается "полупустынных белоземов", отмеченных Докучаевым и подтвержденных Глинкой, следует сказать, что это недоразумение вызвало большую путаницу в литературе, так как долгие годы после Докучаева многие исследователи механически повторяли эту ошибку. В 1948 г.[1] нам пришлось на страницах журнала "Почвоведение" выступить с разъяснением о том, что Ереванская равнина покрыта богатыми, плодородными культурно-поливными почвами. Отмечая "полупустынные белоземы", Докучаев имел в виду карбонатную белесоватую корку, покрывающую рыхлые вулканические породы в окрестностях Еревана, а не основные почвы Араратской равнины.

Заслуживает внимания вышедшая в 1899 г. работа С.Заварова ("Опыт исследования с-х Эриванской гуо. и Карсской области"), где автор правильно указал на связь почвы с условиями рельефа, климата, растительности, материнских пород, а также отметил наличие черноземных почв на Ленинаканском плато, в бассейне оз.Севан, Апаран-Разданском массиве.

Исследованию почв Армении и Кавказа большое внимание

I "К вопросу о ереванских белоземах", Почвоведение, № 7, 1948.

уделил также ученик Докучаева С.А.Захаров. Изучив почвы Лорийской степи, он опубликовал довольно подробную работу, не потерявшую своего значения и по сей день. В этой работе ("Кора выветривания и горные черноземы Лорийской степи", Почвоведение I-4, 1906 г.) Захаров выделил типичные черноземы, черноземы на галечных и коренных каменистых породах и дал им подробную характеристику.

В работе Захарова, вышедшей в 1913 г. приводится классификация почв с характеристикой основных почвенных областей, зон Кавказа и Армении. В ней автор подчеркивает, что "закон вертикальной зональности почв является простым логическим следствием факторов почвообразования и может быть выведен чисто умозрительным путем". Тем самым он допускает методологическую ошибку; закономерность в природе следует выводить из реальной действительности, на основе учета и изучения фактических материалов.

Большое значение для развития почвоведения в Армении и всего Кавказа имела капитальная работа С.А.Захарова, опубликованная в 1914 г. и посвященная высокогорным почвам Кавказа. Здесь уделяется большое место изучению и характеристике высокогорных почв Армянского вулканического нагорья. Особенно подробно рассматриваются вертикальные почвенные зоны на склонах Алагеза, начиная с Ленинаканского плато до снежных вершин с их торфянистыми и скальными слаборазвитыми почвами.

Последняя работа Захарова досоветского периода "О почвенных областях и зонах Кавказа" вышла в 1916 г.; в ней дается довольно стройная классификация почв Кавказа, в том числе и Армении.

Как видно, все эти работы, посвященные почвам Армении, вышедшие в свет до установления Советской власти, носят исследовательский характер и оторваны от практических запросов сельского хозяйства, что характерно для развития науки о почве Докучаевского досоветского периода. Но, несмотря на это, они явились основой последующего - советского этапа развития науки о почве, органически связанного с практическими запросами сельского хозяйства и социалистического строительства.

Э.С. Морикян

РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО САДОВОДСТВА В АРМЕНИИ В IX-XIУ ВЕКАХ

В конце IX столетия Армения приобрела независимость, а уже в X веке была процветающей и развитой страной. В условиях политического покоя и экономического подъема развивалось сельское хозяйство, в частности - садоводство.

В IX-XIУ веках площади под виноградниками и плодовыми увеличивались в основном за счет целинных земель. Развитию садоводства особенно способствовали восстановленные, а также вновь построенные оросительные каналы. В последующий период, несмотря на неоднократные нашествия иноземных захватчиков, посадка новых садов продолжалась, садоводство из долин постепенно распространялось на предгорные зоны Армянского нагорья. Крупными массивами садов были покрыты территории нынешних сел Бюракан, Агц, Уджан, Кош - в Аштаракском, Ашнак, Базмаберд, Катнахбюр, Давташен - в Талинском и Агаракадзор, Гладзор, Вернашен - в Ехегнадзорском районах.

В то же время, наряду с расширением площадей под садами, особое внимание уделялось вопросам возделывания, описанию отдельных видов и сортов, характеристике биологических особенностей виноградной лозы и плодовых. Об этом имеются многочисленные упоминания в трудах поэтов, баснописцев и врачей той эпохи. Так, поэт X века Григор Нарекаци, говоря о деревьях, плодах и цветках, отмечает и ассимилирующую роль плодовых деревьев, что до выхода в свет трудов русского ученого К.А.Тимирязева не признавалось. Между тем известно, что растение не может существовать как при отсутствии корней, так и листьев. По выражению К.А.Тимирязева единственной лабораторией в мире,

синтезирующей органическое вещество, является лист.

В средневековой литературе наиболее интересные данные о плодовых формах встречаем у Мхитара Гоша (1130-1213 гг.), который в своих трудах описывает растения, животных, человека. Для нас наибольший интерес представляют басни с описаниями растительных видов-их лечебного значения, биологических особенностей и т.д. Он говорит об обрезке винограда, что делает лозу более урожайной; описывает плоды яблони - они красивы, имеют округлую форму и приятный вкус; плоды айвы - желтые, мякоть твердая, трудно усвояемая, имеет лечебное значение. Описываются также и абрикос, персик, алыча, груша, орех, миндаль, гранат, инжир и клубника. В нескольких баснях речь идет о силе роста отдельных форм деревьев, о росте их корневой системы, о месте выращивания и т.д.

Выдающийся ученый XIУ века Григор Татеваци в своей "Книге вопросов" говорит о классификации плодовых пород, о специфике их роста, об отношении к свету. "Книга вопросов" - капитальный труд, где автор выступает как средневековый энциклопедист, обладающий обширными познаниями по естествознанию и сельскому хозяйству.

В армянской средневековой литературе встречаются многочисленные данные, посвященные агротехническим мероприятиям в садоводстве. Так в песне Григора Ахтамарци "Каждое утро" воспевается труд средневекового крестьянина - посадка сада, ограждение и уход за ним.

В одном из стихотворений Фрика говорится о необходимости обрезки, глубокой вспашки, подкормки, лечения и орошения.

Примечательным по научному садоводству трудом того времени является переведенная в XП веке с греческого на армянский язык "Книга труда" (Geoponika), состоящая из предисловия, 332 небольших глав и приложения - сельскохозяйственного календаря. В отдельных главах рассматриваются вопросы отбора сортов винограда, выбора площадей для новых садов, подготовительных работ, расположения рядов в саду, возделывания земли, обрезки, полива, удобрения, сбора урожая, способов хранения плодов зимой и т.д.

Как показывает название книги, в ней дается научное из-

ложение основных занятий крестьянина.

Приведем некоторые выдержки из этой книги.

Закладка сада - посадку необходимо проводить осенью после листопада или весной - в начале марта. Перед посадкой корни саженцев необходимо смочить жижей. Глубина ямок на равнинных местах должна составить три, а на склонах - четыре пяди. В плодовом саду расстояние между рядами и растениями должно быть - шесть, а в винограднике - три шага.

Уход за молодым садом - сразу же после посадки сад нужно полить, затем обрезать, оставляя по пять веток. Тоже самое повторить на втором, третьем и последующих годах. Обрезку продолжать до десятилетнего возраста дерева. При всех случаях нельзя допускать быстрого роста дерева, так как это не приносит пользы.

Уход за плодоносящим садом - если сад старый, а деревья взрослые, ежегодно необходимо проводить вспашку. Рекомендуется в междурядьях плодовых садов культивировать овощи, но не капусту или редьку, ибо при этом почва оедневет, а сад заражается множеством вредителей. Что касается вопросов удобрения сада, то рекомендуется на поверхность почвы нанести слой навоза толщиной в четыре пальца и вспахать.

Таким образом,эта книга, изложенная на понятном простому народу языке, насыщена многочисленными данными об уходе за садом, которые находят свое применение и по сей день. Здесь - некоторое несоответствие в обозначении мер длины, в терминологии. К примеру, в книге глубина ямок - 3-4 пяди, что соответствует 60-80 сантиметрам, или расстояние между деревьями в плодовом саду - 6 шагов, что соответствует 5-6 метрам и т.д.

И.Ф.Саришвили, Г.Г.Тодуа

ГРУЗИНСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

В истории грузинского народа явлением огромной важности считается основание Грузинского университета, при котором в 1919 г. было создано сельскохозяйственное отделение, преобразованное в 1921 г. в агрономический факультет. Именно на базе этого факультета и был сформирован самостоятельный Грузинский сельскохозяйственный институт, 50-летие основания которого было отмечено в 1971 году.

Однако, по существу история высшего сельскохозяйственного образования в Грузии берет начало в далеком прошлом. Создание его традиций тесно связано с многотысячелетней историей Грузии.

Как известно, Грузия страна древней культуры. Еще 4 тысячи лет назад грузинские земледельцы использовали для обработки почвы металлические орудия и занимались плужным земледелием, получали два урожая в год.

На рубеже Ш-IУ веков в Колхиде (Западная Грузия) существовала академия мирового значения, а в XII веке были созданы академии в Гелати и Икалто, являющиеся продолжателями традиций академий античного периода и мощным очагом грузинской культуры, венцом которой явилась бессмертная поэма Ш.Руставели "Витязь в тигровой шкуре".

Высшие учебные заведения существовали также в Тбилиси и Греми; известна Телавская семинария, основанная в 1758 году.

Учеными установлено, что в Гелатской и Икалтойской академиях помимо точных дисциплин преподавали также учение о сельском хозяйстве, в частности растениеводство, виноградарство и виноделие и другие отрасли земледелия.

В старейших книгохранилищах нашей страны хранятся учебники того времени по космологии, физиологии, ботанике, зоологии, орнитологии, красноречию, музыковедению и т.д.

Выдающиеся грузинские писатели XУП-XУШ веков - Сулхан-Саба Орбелиани и Вахушти Багратиони оставили после себя замечательные труды, в которых даны основы агрономии. Сулхан-Саба Орбелиани считается далеким предшественником Дарвина в Грузии, а в книге Вахушти Багратиони по географии Грузии впервые в мире излагается учение о делении страны на агрозоны.

В период господства царизма в Грузии вообще не было высшего учебного заведения. Только после победы Великой Октябрьской Социалистической революции, когда народы, входящие в Российскую империю, получили свободу, стало возможным заняться вопросом восстановления-возрождения высших учебных заведений в Грузии.

И действительно, в славные дни Великого Октября, в октябре 1917 года на суммы, пожертвованные трудящимися Грузии, был открыт Тифлисский Политехнический институт,в первый год с одним единственным сельскохозяйственным факультетом, на котором вместе с грузинами обучались русские, армяне, азербайджанцы и представители других национальностей.

Вышеуказанный институт был первым высшим учебным заведением современного типа не только в Грузии, но и во всем Закавказье.

Таким образом, история современного высшего образования в Закавказье берет свое начало с сельскохозяйственного факультета основанного в Тбилиси Политехнического института.

Если проследить за последующими событиями, имеющими место в истории высшего сельскохозяйственного образования в Грузии, можно заметить, что сельскохозяйственное отделение при Тбилисском университете в 1919 г. было укомплектовано в основном слушателями сельскохозяйственного факультета Тифлисского Политехнического института.

Наряду с основателями Тбилисского государственного университета Иванэ Джавахишвили и Петрэ Меликишвили основоположниками современного грузинского высшего сельскохозяйственного образования признаны Соломон Курдиани (по лесоводству), Димитрий Гедеванишвили (по почвоведению), Константин Амираджиби

(по механизации сельского хозяйства), Юлон Ломоури (по растениеводству), Соломон Чолокашвили (по виноградарству), Константин Модебадзе и Варлам Гваладзе (по виноделию), Николай (Джвебе) Иоселиани и Илья Джандиери (по животноводству), Михаил Парцванидзе (по ветеринарии), Георгий Гехтман (по экономике сельского хозяйства), Александр Дидебулидзе (по физике и теоретической механике), Шалва Цкитишвили (по шелководству), Василий Канделаки (декан агрономического факультета Тбилисского государственного университета после П.Меликишвили), Георгий Рцхиладзе (первый секретарь агрономического факультета в государственном университете) и другие.

В ноябре 1929 года по постановлению Коллегии Народного Комиссариата просвещения Грузинской ССР из Тбилисского государственного университета выделился агрономический факультет и на его базе был создан Грузинский сельскохозяйственный институт.

Грузинский сельскохозяйственный институт прошел большой и славный путь. С начала основания институт имел следующие факультеты: 1. Зоотехнический, шелководства и зоотехнической индустриализации с отделениями. 2. Лесохозяйственный. 3. Полеводства с отделением механизации сельского хозяйства. 4. Садоводства-виноградарства с отделением субтропических культур. 5. Коллективного земледелия.

Первым ректором института был Василий Канделаки.

В течение первых 7-8 лет после основания Грузинский сельскохозяйственный институт претерпел большие изменения. На базе его факультетов и кафедр были созданы: Институт субтропических культур в Тбилиси и Сухуми, Институт чая в Озургети, Южный институт по борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства, Тбилисский лесотехнический институт и др. Эти институты в свое время сыграли определенную роль в деле пополнения сельскохозяйственных кадров, а затем были снова присоединены к Грузинскому сельскохозяйственному институту в виде факультетов. Самостоятельными остались только Зооветеринарный институт, который отделился от Грузинского сельскохозяйственного института в 1932 году и Кутаисский сельскохозяйственный институт, на базе которого в 1959 году был создан Грузинский субтропический институт в Сухуми.

Благодаря заботе партии и Советского правительства, Грузинский сельскохозяйственный институт добился больших успехов. Если агрономический факультет Тбилисского государственного университета выпускал агрономов только по двум специальностям (по полеводству и садоводству), то Грузинский сельскохозяйственный институт в 1929/30 учебном году имел уже 5 факультетов с 8 специальностями, а в настоящее время в институте имеется 6 факультетов с 17 профилями.

Основными базами института для практики являются Дигомское и Мухранское многоотраслевые учебно-опытные хозяйства; для прохождения производственной практики институт использует также крупные колхозы и совхозы республики, лесные хозяйства, крупные заводы сельскохозяйственных машин и орудий союзного значения и др.

В 1921 году на агрономическом факультете Тбилисского государственного университета числилось 4 профессора, 2 доцента и 11 лекторов; в 1929 году в Грузинском сельскохозяйственном институте имелось 17 кафедр, где работали 14 профессоров, 13 доцентов, 23 лектора, 12 ассистентов, а в настоящее время делу воспитания студентов служат 54 кафедры, где работают 52 доктора наук, профессора, из них 7 академиков и членов-корреспондентов, 170 кандидатов наук, доцентов, 58 старших преподавателей, 81 ассистент, 216 человек учебно-вспомогательного персонала.

В 1929 году на всех факультетах Грузинского сельскохозяйственного института обучалось 1666 студентов, в настоящее время на его очном и заочном отделениях числится 7210 студентов. За пройденный период институтом подготовлено 30 тысяч высококвалифицированных специалистов сельского хозяйства.

Наряду с педагогической деятельностью большое внимание уделяется научно-исследовательской работе, которая с 1933 года (год создания научно-исследовательского сектора) приняла широкий размах.

Профессора и преподаватели института в результате своих исследований внесли много нового в сельскохозяйственное производство. За прошедшие годы ими опубликовано около 8 тысяч научных и научно-популярных работ, на родном языке составлены и опубликованы учебники свыше чем по ста пятидесяти предметам.

В 1959 г. к факультету шелководства Грузинского сельскохозяйственного института был присоединен Грузинский научно-исследовательский институт шелководства и на их базе в Грузинском сельскохозяйственном институте был создан учебно-исследовательский факультет шелководства.

В том же году Грузинскому сельскохозяйственному институту был передан виноградарский совхоз в Дигоми, на базе которого вскоре было создано многоотраслевое учебно-опытное хозяйство, в настоящее время являющееся одним из образцовых в республике.

В условиях нашей республики явлением огромной важности явился перевод Грузинского сельскохозяйственного института из Тбилиси в Дигоми и его размещение здесь на производственной базе в монументальном, многокорпусном, благоустроенном новом здании.

В 1946 г. за успехи в области учебно-воспитательной и научно-исследовательской работы Грузинский сельскохозяйственный институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени, в связи с двадцатипятилетием своего существования. Кроме того награждена и большая группа ведущих профессоров и преподавателей института.

У Грузинского сельскохозяйственного института большие перспективы. Вскоре к институтскому комплексу прибавятся новые учебные корпуса факультетов механизации и шелководства. В ближайшее время закончится строительство ампелографической лаборатории, будет построен новый вегетационный дом, зональная агрохимическая лаборатория.

Мы по праву гордимся тем, что Грузинский сельскохозяйственный институт внес немалый вклад в дело воспитания высококвалифицированных кадров для сельского хозяйства.

Г.М.Хачатрян

ИЗ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПЕРИОДА КИЛИКИЙСКОГО АРМЯНСКОГО ЦАРСТВА (XI-XIУ ВВ.)

В XI-ом веке Армения превратилась в арену опустошительных, разрушительных войн сельджукских турок. В результате их значительная часть армян переселилась в разные страны, а большая - в Киликию.

В 1080 году армяне, возглавляемые князем Рубеном, основали Киликийское армянское суверенное княжество, которое в XII веке признавалось как государство со стороны многих стран.

Находясь на перекрестке военно-торговых путей, Киликия имела возможность общаться со многими европейскими и соседними азиатскими государствами. Впоследствии она создала дружеские отношения с крестоносцами. Все это как внешний фактор положительно повлияло на экономико-политическую жизнь Киликии и способствовало ее расцвету.

Основу экономики Киликии составляло сельское хозяйство. В этот период в сельском хозяйстве Киликии возникли крупные феодальные хозяйства, где начали применять новую систему обработки земли, удобрения, расширять сады и посевные площади, увеличивать поголовье скота. Развитию сельского хозяйства в Киликии способствовали благоприятные природно-климатические условия. По рельефу Киликия разделена на горную и равнинную части. Равнинная Киликия еще издавна славилась своими плодородными полями и степями, где были развиты растениеводство, виноградарство, плодоводство, скотоводство, коневодство, шелководство, пчеловодство и т.д. Горная часть Киликии, покрытая лесами, имела альпийские и субальпийские пастбища. В горной части главным образом занимались овцеводством и козоводством. О развитии сельского хозяйства Киликии писали многие армянские

и иностранные ученые. Г.Алишан в своей книге "Сисван" пишет, что с полей Киликии получали в год 20 тысяч кендинар[1] хлопка, 400 тысяч кор[2] пшеницы, 15 тысяч кор ячменя и 40 тысяч кор конопли. От овцеводства получали в год 1000 кендинар шерсти. А царь Гетум Первый имел 12 тысячную кавалерию[3].

Производство такого количества сельскохозяйственных продуктов способствовало развитию торговли. Благоприятное географическое расположение Киликии, большой объем производства сельхозпродуктов обеспечили вывоз товаров за пределы государства и участие во внешней торговле. Киликия вела торговлю с Венецией, Флоренцией, Генуей и другими государствами. В 1201 году царь Левон II заключил торговый договор с республиками Венецией и Генуей. Из киликии вывозили шерсть, хлопок, полотно, цисы (ткань, изготовленная из козьей шерсти), пушнину, крупный рогатый скот, лошадей[4].

Для производства такого объема животноводческих продуктов важную роль сыграли местные породы животных, известные своей продуктивностью не только в Малой Азии, но и в Европе. Из них наиболее известные: гараманская порода овец, киликийская коза и лошадь. Гараманская овца, по нашему мнению, принадлежит к группе мясо-шерстных жирнохвостых овец. В подтверждение этого приведем следующее описание Г.Алишана: "А овцы и бараны (гараманские) крупные, шерстные и курдючные..."[5], и тот факт, что до сих пор в горах Киликии распространены дикие овцы (Ovis Anatolica·), из которых произошли жирнохвостые овцы. Киликийская же коза была шерстной. Об этом свидетельствуют следующие факты: изделия под названием цисы, изготовленные из козьей шерсти, славились своей легкостью, эластичностью и тонкостью. Лошади относились к группе верховых.

x x x

I Кендинар (латинск.) - I кнд равен 39726 г.

2 Кор (латинск.) - I кор равен 293 кг 670 г.

3 См. Г.Алишан. Сисван, Венеция, 1885, стр.14 (на арм.яз.).

4 Там же, стр.369.

5 Там же, стр.31.

Киликийское армянское царство стремилось к пробуждению армянской национальной культуры и науки. Великий русский поэт В.Брюсов по этому поводу писал, что Киликийское царство в период XП-XIУ веков было одним из духовных центров всего человечества[I].

Вместе с развитием медицины, литературы и искусства, развивались также сельскохозяйственные науки, в том числе и зоотехния. Известно, что зоотехния, как наука о разведении, уходе и содержании сельхозживотных, по сути своей - результат достижений древнейших цивилизаций и современных сельскохозяйственных и биологических наук. Зоотехния зародилась еще в древние времена в Вавилоне, Египте, Китае, Греции, Риме, а также в Армении, но как самостоятельная наука оформилась в XУШ веке. Элементы зоотехнической науки раньше всех выявились у пастушеских племен. Первые пастухи искали рациональные формы кормления, ухода и содержания животных. При одомашнивании животных у человека возникла мысль о постройке помещений, об использовании скота не только для получения продуктов питания, но и в полевых работах. Параллельно с развитием человеческой мысли усовершенствовались зоотехнические элементы. Уже в древние времена были известны кастрация животных, родовспоможение, стойловое содержание скота. Уже в те времена народная селекция создала внутри вида разные породы животных.

В Урарту были известны верховые и упряжные лошади, тонкорунные и грубошерстные овцы и т.д. Таким образом, основы зоотехнии были заложены уже в древние времена. В трактатах древнеримских и греческих мыслителей - Гиппократа, Аристотеля, Плиниуса, Варона и Катона уделено большое место анатомии, физиологии, разведению и использованию животных. Греческому библиографу IУ века Анатолису Бейрутскому принадлежит труд под названием "Геопоника". В течение веков "Геопоника" переводилась на сирийский, арабский, английский, французский и др. языки. Она была переведена и на армянский язык. По мнению многих ученых на армянский язык "Геопоника" была переведена не с греческого, а с арабского языка в конце XП и начале XШ веков

I См. В.Брюсов. Летопись исторических судеб армянского народа, Ереван, 1940, стр.102.

в Киликии. (В 1787 году Геворк Палатеци переписал состарившуюся книгу, а в 1877 году мхитаристы издали ее). "Геопоника" содержит в себе многообразные сведения, связанные с сельхознауками: возделывание растений и уход за ними, отбор семенного материала, посев и уборка пшеницы, ячменя, гороха, чечевицы и т.д.; обработка садов и огородов; способы хранения сельхозпродуктов; борьба с вредителями.

В "Геопонике" содержатся также зоотехнические и ветеринарные сведения, касающиеся закономерностей роста и развития животных, отбора и оценки животных на племя по внешним признакам и по качеству потомства; даются различные рекомендации по уходу, содержанию и кормлению животных, случки, выращиванию молодняка.

В главе о пчелах говорится о выборе места для пчел, о пчелином рое, полезных свойствах меда. В разделе, посвященном овцам, описываются породы овец, отбор, разведение, случка, оплодотворение овец, время стрижки, определение качества шерсти и т.д. Описаны также лошади, коровы, козы, куры, собаки; болезни животных и меры борьбы с ними. Во времена Киликийского армянского царства кроме "Геопоники" были известны и другие ветеринарно-зоотехнические сочинения. Так, одно из них озаглавлено "Лечебник для лошадей, мулов и ослов", - хранится в Матенадаране им. М.Маштоца (№ 459). Лечебник состоит из пяти страниц, содержит описание девяти болезней, а также ряд вопросов, касающихся зоотехнии. По мнению мхитариста Б.Саркисяна, лечебник составляет лишь небольшую часть утерянного сочинения.

В рукописи приводится экстерьер лошадей, имеющий решающее значение при оценке животных и выборе их на племя. Экстерьерная оценка животных в Киликии ограничивалась лишь глазомерной. Однако, до XУI века подобная оценка животных в истории зоотехнии встречалась очень редко.

История армянской зоотехнии имеет много традиций. Она развивалась в течение веков во многих областях Армении, Киликии и передала поколениям многообразные познания. К сожалению, надо отметить, что история развития зоотехнии в истории наук не стала предметом научного исследования.

СОДЕРЖАНИЕ

Организационный комитет - 3
Вступительная речь председателя оргкомитета конференции - 6
Приветственное слово президента Академии наук Армянской ССР, академика В.А.Амбарцумяна - 10

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Джикия Д.К. (Тбилиси), О развитии физики в Советской Грузии - 11
Мехтиев Ш.Ф. (Баку), Развитие науки о нефти в Азербайджане за 50 лет (1922-1972 гг.) - 23
Плоткин С.Я. (Москва), Историко-научные публикации в Закавказских республиках (историографический обзор) - 39
Товмасян С.С. (Ереван), Развитие духовной потенции производства и некоторые социальные проблемы научно-технической революции - 43
Фигуровский Н.А. (Москва), Социальная история и история науки - 63

КОЛЛОКВИУМЫ

Роль логики и методологии науки в историко-научных исследованиях

Брутян Г.А. (Ереван), Логика и ее место в системе наук - 83
Шадури Р.С. (Тбилиси), Модельное представление эволюции объекта науки - 94

Личность ученого в истории науки

Арутюнян С.Г. (Ереван), Личность ученого в истории науки - 106

Межсекционное заседание, посвященное 125-летию со дня рождения А.Е.Арцруни

Малхасян Э.Г., Маноян В.М. (Ереван), Андреас Арцруни - 121

Секция методологии истории естествознания и техники

Кулиев Г.Г. (Баку), О методологической роли идеи атомизма- - 144

Чалоян В.К. (Ереван), Пути развития научной мысли античного мира и в средние века - 149

Секция истории математики и механики

Боголюбов А.Н. (Киев), Механика средневекового Закавказья (к постановке проблемы) - 157

Довлатова Л.И., Кулиева Г.З. (Баку), Парадокс "Аристотелева колеса" у Кутбэддина Ширази - 162

Меркулова Н.М. (Москва), Ученые-механики как историки науки - 169

Нуриева Л.Н. (Баку), История развития n -мерного пространства в XIX веке - 175

Петросян Г.Б. (Ереван), Меры длины в древнеармянских источниках и их новая интерпретация - 179

Степанян М.М. (Ереван), Армянские математические учебники второй половины XIX века - 185

Секция истории физики и астрономии

Аматуни А.Ц., Гарибян Г.М., Сардарян Р.А. (Ереван), Ядерная и субъядерная физика в Армении - 191

Асатиани П.Г. (Тбилиси), Экспериментальные подтверждения теории Ландау, положенные в основу построения гидродинамики квантовой гидродинамики - 197

Багбая И.Д. (Сухуми), Разрешающая способность приборов в оптике XIX века - 202

Вейсов А.Б., Кулиева С.И. (Баку), О зарождении и развитии физических исследований в Азербайджане (1922-1972 гг.) - 208

Гутнер Л.М. (Ленинград), О развитии интерпретаций квантовой теории - 214

Даниелян Э.Л. (Ереван), Критика халдейской астрологии Анания Ширакаци - 220

Дунская И.М. (Москва), К истории квантовой и классической теорий индуцированного излучения - 225

Кононков А.Ф. (Москва), Роль Московского университета в развитии истории физики в республиках Закавказья - 229
Кудрявцев П.С. (Тамбов), Аристотель как историк науки - 236
Кучмент М.М. (Москва), Веберовский закон электромагнитизма и первоначальная формулировка гравитационного парадокса - 242

Секция истории химии

Амиркулиев Г.Д., Зульфугарлы Дж.И. (Баку), Из истории химии и химического производства в Азербайджане (конец XIX - начало XX вв.) - 246
Бабиян Н.А. (Ереван), К истории развития тонкой органической химии в Армянской ССР - 251
Галфаян Х.К. (Ереван), К истории вопроса получения краски из Араратской кошенили - 255
Демирчоглян Г.Г. (Ереван), Фундаментальные труды В.С.Демирчогляна в области валентности и ядерной периодичности - 262
Зульфугаров З.Г., Зульфугарова Л.Ш., Амиркулиев Г.Д. (Баку), Из истории синтеза и исследования адсорбентов и катализаторов в Азербайджане - 268
Зульфугарлы Дж.И. (Баку), Отражение химических воззрений в произведениях классиков литературы Азербайджана - 274
Кузнецов В.И. (Москва), История химии и история проблемы генезиса свойств вещества - 279
Мелик-Агамирян А.Р. (Ереван), Из истории производства карбида кальция в Армении - 283
Рабкин Я.М. (Вильнюс), Из истории химии и нефтепереработки в России и Соединенных Штатах - 291
Сафарян Г.Г. (Ереван), Кузнецов В.И. (Москва), Из истории исследований хлорирования углеводородов - 297
Селимханов И.Р., Рагимова М.Н. (Баку), Развитие химического исследования древнего металла до XX века и работы М.Бертло - 302
Фигуровский Н.А. (Москва), Древняя Армения - колыбель металлургической техники - 308

Секция истории геологии и горного дела

Авакян Л.А. (Ереван), Деятельность профессора С.Т.Карапетяна в Армении - 313
Алиев Ад.А., Мирзоев Х.И. (Баку), Из истории зарождения нефтяной геологической науки в Азербайджане - 318
Ализаде К.А., Мамедов Т.А., Ализаде Ак.А. (Баку), Из истории биостратиграфических исследований мезокайнозоя Азербайджана - 324
Батюшкова И.В. (Москва), Из истории изучения землетрясений Кавказа (досоветский период) - 329
Бролидзе Т.В. (Тбилиси), Первые идеи в исследовании физических полей Кавказа - 334
Малхасян Э.Г. (Ереван), Герман Абих и геология Армении - 340
Маноян В.М. (Ереван), Представления о строении Земли на территории древней Армении - 345
Махмудов А.И. (Баку), Из истории открытия кобальта и его минералов в рудах Азербайджана (XIX-XX вв.) - 355
Мелконян В.А. (Ереван), История развития металлургии меди в Армении - 361
Саакян П.С. (Ереван), Значение учения о формациях в истории развития геологических знаний - 366
Тихомиров В.В. (Москва), Современная научно-техническая революция в геологии - 372
Трифонов Г.Ф. (Чебоксары), Основные этапы в изучении эволюции осадочного породообразования - 381

Секция истории географии

Абраамян Г.С. (Ереван), Географические исследования П.А.Чихачева в Армении - 387
Асланян А.А. (Ереван), Первый армянский источник по метеорологии - 392
Диброва Г.С. (Ставрополь), Роль военно-статистических обозрений Кавказа в познании природы края в XIX столетии - 400
Комарова Н.Г. (Москва), Значение историко-географических материалов в изучении развития современных ландшафтов (на примере Прикаспийского Закавказья) - 406

Кононков А.Ф. (Москва), Роль Московского университета в развитии истории физики в республиках Закавказья - 229
Кудрявцев П.С. (Тамбов), Аристотель как историк науки - 236
Кучмент М.М. (Москва), Веберовский закон электромагнитизма и первоначальная формулировка гравитационного парадокса - 242

Секция истории химии

Амиркулиев Г.Д., Зульфугарлы Дж.И.(Баку), Из истории химии и химического производства в Азербайджане (конец XIX - начало XX вв.) - 246
Бабиян Н.А. (Ереван), К истории развития тонкой органической химии в Армянской ССР - 251
Галфаян Х.К. (Ереван), К истории вопроса получения краски из Араратской кошенили - 255
Демирчоглян Г.Г. (Ереван), Фундаментальные труды В.С.Демирчогляна в области валентности и ядерной периодичности - 262
Зульфугаров З.Г., Зульфугарова Л.Ш., Амиркулиев Г.Д. (Баку), Из истории синтеза и исследования адсорбентов и катализаторов в Азербайджане - 268
Зульфугарлы Дж.И. (Баку), Отражение химических воззрений в произведениях классиков литературы Азербайджана - 274
Кузнецов В.И. (Москва), История химии и история проблемы генезиса свойств вещества - 279
Мелик-Агамирян А.Р. (Ереван), Из истории производства карбида кальция в Армении - 283
Рабкин Я.М. (Вильнюс), Из истории химии и нефтепереработки в России и Соединенных Штатах - 291
Сафарян Г.Г. (Ереван), Кузнецов В.И. (Москва), Из истории исследований хлорирования углеводородов - 297
Селимханов И.Р., Рагимова М.Н. (Баку), Развитие химического исследования древнего металла до XX века и работы М.Бертло - 302
Фигуровский Н.А. (Москва), Древняя Армения - колыбель металлургической техники - 308

Секция истории геологии и горного дела

Авакян Л.А. (Ереван), Деятельность профессора С.Т.Карапетяна в Армении - 313
Алиев Ад.А., Мирзоев Х.И. (Баку), Из истории зарождения нефтяной геологической науки в Азербайджане - 318
Ализаде К.А., Мамедов Т.А., Ализаде Ак.А. (Баку), Из истории биостратиграфических исследований мезокайнозоя Азербайджана - 324
Батюшкова И.В. (Москва), Из истории изучения землетрясений Кавказа (досоветский период) - 329
Бролидзе Т.В. (Тбилиси), Первые идеи в исследовании физических полей Кавказа - 334
Малхасян Э.Г. (Ереван), Герман Абих и геология Армении - 340
Маноян В.М. (Ереван), Представления о строении Земли на территории древней Армении - 345
Махмудов А.И. (Баку), Из истории открытия кобальта и его минералов в рудах Азербайджана (XIX-XX вв.) - 355
Мелконян В.А. (Ереван), История развития металлургии меди в Армении - 361
Саакян П.С. (Ереван), Значение учения о формациях в истории развития геологических знаний - 366
Тихомиров В.В. (Москва), Современная научно-техническая революция в геологии - 372
Трифонов Г.Ф. (Чебоксары), Основные этапы в изучении эволюции осадочного породообразования - 381

Секция истории географии

Абраамян Г.С. (Ереван), Географические исследования П.А.Чихачева в Армении - 387
Асланян А.А. (Ереван), Первый армянский источник по метеорологии - 392
Диброва Г.С. (Ставрополь), Роль военно-статистических обозрений Кавказа в познании природы края в XIX столетии - 400
Комарова Н.Г. (Москва), Значение историко-географических материалов в изучении развития современных ландшафтов (на примере Прикаспийского Закавказья) - 406

Назаретян Д.Р. (Ереван), Периодическая печать Кавказского отдела Русского Географического общества (КОРГО) об Армении - 415

Чрелашвили А.Г. (Тбилиси), Экспедиция 1902 г. на вершину Большого Арарата - 420

Секция истории биологии

Авакян Г.Д. (Ереван), Сведения о саранче в исторических памятниках Армении - 425

Ганиев М.К., Мамедов Р.А., Вейсов М.Б. (Баку), **История изучения эпизоотологии и микробиологии некоторых анаэробных и других инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц в Азербайджане** -430

Ерзинкян Л.А., Магакян А.Т., Пахлеванян М.Ш., Калашян А.Т. (Ереван), К вопросу истории производства даралагязского и ехегнадзорского сыров - 436

Мазурмович Б.Н. (Киев), Вклад ученых Украины в познание фауны Кавказа - 442

Марджанян К.С. (Ереван), Терминологический ботанический глоссарий С.Шариманяна - 448

Тер-Григорян М.А. (Ереван), Об араратской кошенили - 454

Тетеревникова-Бабаян Д.Н., Симонян С.А. (Ереван), К истории микологических исследований в Армянской ССР - 459

Торосян А.Ц. (Баку), Об эволюции понятия сущности жизни - 464

Секция истории техники

Андриашвили И.А. (Тбилиси), Исследование технологии грузинской чеканки с древнейших времен - 469

Андриашвили И.А., Кахидзе Р.И., Тавадзе Ф.Н. (Тбилиси), К вопросу технологии скользящей чеканки - 477

Арутюнян Л.Ш. (Ереван), Из истории развития техники электромашиностроения в Армении - 485

Арутюнян С.Г. (Ереван), Развитие аппаратных средств вычислительной техники в Армянской ССР - 491

Ацагорцян З.А., Тарахчян Р.А. (Ереван), Роль архитектора Давида Числиева в исследовании, организации добычи и применении артикского туфа - 497
Бегларян В.Х. (Ереван), Этапы развития приборостроения в Армении - 503
Кязим-Заде З.И. (Баку), Из истории развития энергетики Азербайджана - 506
Сапаров С.А. (Ереван), Развитие электроэнергетики в Армении - 511
Тогонидзе В.Р. (Тбилиси), Из истории строительства Закавказской железной дороги - 518
Январашвили В.М. (Тбилиси), Развитие машиностроительной техники в Грузинской ССР - 527

Секция истории медицины

Бакрадзе Т.Л. (Тбилиси), Древнегрузинская медицинская книга Кананели "Усцоро Карабадини" (XI в.) - 532
Кудари Н.Г. (Баку), Выдающийся ученый-врач X века Абу-Бакр Раби Ибн Ахмед Аль-Ахавейни Бухари - 538
Мартиросян В.М. (Ереван), Развитие оториноларингологии в Армянской ССР (1920-1970 гг.) - 542
Пенесян В.М. (Ереван), История развития рентгенологии в Советской Армении (1920-1970 гг.) - 547
Пирумов Х.Н. (Ереван), К истории изучения малярии и других инфекционных болезней в Армянской ССР - 551
Тагдиси Дж.Г. (Баку), Из истории связи философии с медицины на Востоке в средние века - 556
Топурия И.И., Корчилава Д.Ш. (Тбилиси), Тимелеон Периклович Триантафиллидес - 561
Шенгелия М.С. (Тбилиси), Петр Клапитонишвили и его деятельность в Грузии и Азербайджане - 565
Эфендиев Т.Г. (Баку), История создания научной терминологии и учебников по внутренним болезням на азербайджанском языке - 569

Секция истории сельскохозяйственных наук

Агаханян Г.А. (Ереван), Водохозяйственные работы в период социалистической реконструкции сельского хозяйства Армении - 573

Гюльхасян М.А. (Ереван), Исторические сведения о табаководстве в Армении - 578

Дарьян В.А. (Ереван), Из истории техники возделывания шелка в Армении - 583

Диланян З.Х. (Ереван), Развитие науки в Армении в области молочного хозяйства - 589

Котогян А.М. (Ереван), История научно-исследовательских работ по пчеловодству в Армении - 595

Лежава К.Б. (Тбилиси), К истории механизации сельского хозяйства Грузии (1850-1929 гг.) - 601

Матевосян А.А. (Ереван), М.Г.Туманян как основоположник растениеводческой науки в Армянской ССР - 606

Мириманян Х.П. (Ереван), Докучаевский период развития почвоведения в Армении - 612

Морикян Э.С. (Ереван), Развитие научного садоводства в Армении в IX - XIУ веках - 616

Саришвили И.Ф., Тодуа Г.Г. (Тбилиси) - Грузинский сельскохозяйственный институт - 619

Хачатрян Г.М. (Ереван) - Из зоотехнической литературы периода Киликийского Армянского царства (XI-XIУ вв.) - 624

Худож. оформление *А. Яралян*
Технич. редактор *Р. Х. Геворкян*

ВФ 03379, Изд. 4110, Заказ 528, Тираж 330
Сдано в производство 14/VIII 1974 г., подписано к печати 10/VII 1974 г.
Печ. л. 39,75, изд. 32,0 л., бумага № 1, 60×90 1/16. Цена 2 р. 30 к.

Типография Издательства Академии наук Армянской ССР, г. Эчмиадзин

1121