

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СОВЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ (СОПС)

**ЮЖНО-УРАЛЬСКАЯ  
КОМПЛЕКСНАЯ  
ЭКСПЕДИЦИЯ**

**ВЫПУСК I**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР**



АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СОВЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ



55(С17Ю)  
Э-41

# ЮЖНО-УРАЛЬСКАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

550.84.19357  
Э 41

ВЫПУСК I

5906

**БИБЛИОТЕКА**  
**Геоприродоведческого Ин-та**  
**Арх. Фил. Наук СССР**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА 1936 ЛЕНИНГРАД

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР  
Непременный секретарь акад. *Н. П. Горбунов*

22(514)  
14-Е

Главный редактор акад. *А. Е. Ферман*

Ответственный редактор *М. К. Расцветаев*

Технический редактор *В. Виноградов*

Ученый корректор *М. С. Пруссак*

Сдано в набор 11-II-1936 г. Подписано в печать 25-II-1936 г. Формат бум  $72 \times 100 \frac{1}{16}$   $7\frac{1}{2}$  п. л. 48 000 з.  
в п. л. Уполн. Главлита № В-35982 Тираж 1 175 экз. АНИ № 211 Заказ № 444

Типография издательства „Крестьянская газета“ Москва, Суцевская, 21

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Н**астоящий краткий отчет первого года работ Южно-Уральской экспедиции является еще очень слабым выражением тех больших задач и идей, которые должна преследовать Южно-Уральская экспедиция в последующие годы. И именно для того, чтобы иметь идейное построение самой экспедиции, на первых страницах отчета помещена краткая схема работ 1936 г., с одной стороны уже опирающаяся на опыт первого года, с другой — уже более близкая к постановке больших научных и научно-хозяйственных задач Южного Урала.

Первый год — был годом первой ориентировки, сбора сил, объединения разрозненных групп, учреждений, институтов. Но он вместе с тем позволил набросать канву дальнейших работ и заострить внимание на наиболее острых проблемах.

Научная и хозяйственная проблема Южного Урала выходит далеко за границы исследуемого района — это проблема всесоюзного значения, с одной стороны, составляя южную часть западного крыла Урало-Кузбасского комбината, с другой — являясь смычкой вообще Европы и Азии, Казахских степей и Урало-Сибирского севера.

Сочетание замечательных ископаемых богатств с плодородием почвенного покрова, энергетических баз углей Челябинска с нефтью Стерлитамака и Урало-Эмбенского района, погружение великого рудного пояса Уралид под покров степей Казахстана — все это определяет его хозяйственные и физико-геохимические черты и диктует их комплексное изучение.

Но главные проблемы исследования связаны не с этими положительными сторонами Южно-Уральской природы; научная мысль должна заострить свое внимание не столько на дообследовании того, что известно, сколько на изучении того, что мы особенно мало и плохо знаем, чего недостает или за что надо бороться.

Надо работать над изучением редких металлов Южного Урала, ибо наши знания о них недостаточны, надо заняться геохимией золота, продолжить блестяще начатые исследования по радиоактивности Ильменского района. Надо сосредоточить особое внимание на лесе, ввиду многообразия и сложности связанных с ним проблем и необходимости ряда мероприятий. Надо во всей широте и во всей глубине поставить проблему наиболее ценного и наиболее дефицитного минерала Южного Урала — воды. Надо научно изучить дорожное дело и дорожные материалы, ибо в них будущее культурных автосообщений. Надо во всей глубине двинуть изучение и использование местных строительных, подсобных, нерудных ископаемых. Надо создать собственное сырье для химической промышленности, начиная с соляных озер востока, кончая фосфоритами Актюбинска.

Надо, наконец, со всей решительностью и со всей определенностью сказать, что Южный Урал не может углубленно развиваться без собственных научно-исследовательских учреждений, и надо не только это сказать, но и создать и укрепить научную базу Академии Наук в Ильменах.

Надо перенести центр научного изучения Южного Урала на Южный же Урал, чтобы во всей глубине, опираясь на местные силы, во всем всеоружии теоретической мысли разгадать геологическое, тектоническое и геохимическое строение хребтов и связать их промышленные богатства с проблемами геологического прошлого с одной стороны и экономическим будущим — с другой.

Акад. А. Е. Ферсман

## ВВЕДЕНИЕ<sup>1</sup>

Работа Академии Наук на Южном Урале имеет свою историю. Исполняя указания партии и правительства о максимальном содействии в разрешении величайшей проблемы в истории человечества — строительстве УКК, Академия Наук вела ряд различных исследований на Урале и особенно на Южном Урале. До прошлого года эти работы носили преимущественно разрозненный характер, хотя и были иногда объединены отдельными тематическими заданиями. В 1935 г. организуется крупная комплексная экспедиция — Южно-Уральская, объединенная вокруг двух основных проблем Южного Урала. Первая — изучение основных пород, с которыми связаны полезные ископаемые, получившие особенное развитие в промышленности за последние годы — хромиты, титаномагнетиты, затем бокситы, некоторые минералы из области контактов основных пород. Сюда же относятся частично железные руды, связанные с основными породами. К этому приурочен был и ряд других работ геологического и геохимического порядка (геологические пересечения, минералогический Ильменский отряд, шлиховой отряд). Вторым звеном в работах Южно-Уральской экспедиции 1935 г. был комплекс сельскохозяйственный. С ним были связаны работы почвенного, физико-географического, геоморфологического, отчасти лесного и гидрологического и экономического отрядов. Общим для обеих частей были работы гидрогеологического и гидротехнического Орского отрядов, призванных разрешить проблему воды на Южном Урале.

В 1936 г. в организацию Южно-Уральской комплексной экспедиции кладутся еще более широкие идеи: намечаются три узла, вокруг которых должны быть сосредоточены научно-исследовательские работы.

<sup>1</sup> План Южно-Уральской комплексной экспедиции на 1936 г. Составлен Урало-Сибирской секцией СОПС Академии Наук СССР.

Первый из них — Уральский, с которым связывается продолжение и развитие начатых в 1935 г. работ с рядом дополнений и расширений (изучение свинцово-цинковых и мышьяковистых руд, геологии нефтяных месторождений, исследование эрозии почвы, физико-химический по соляным озерам и лесной комплексный).

Вторым узлом является Орско-Халиловский, в котором в 1935 г. были начаты только рекогносцировочные работы. В этом году должны быть развернуты в широкий комплекс исследования железных руд, угля и воды.

Наконец, третьим узлом являются Мугоджары, работы на которых в 1936 г. ставятся совершенно заново.

Основное содержание и назначение главнейших проектируемых работ заключается в следующем.

### Уральский узел

На основании работы 1935 г. по этому узлу запроектированы новые работы или развитие прошлых. Так, например, хромитовые месторождения массива Крака обнаружили геологические условия последнего, в которых процесс метаморфизма хромита сведен к минимуму, тогда как во всех прочих уральских месторождениях наблюдается запутанность месторождения как следствие чрезвычайного метаморфизма руд. Естественно, что работы по исследованию хромитов Крака, начатые в 1935 г. и давшие общие геологические, петрографические и геохимические описания месторождения, должны быть в 1936 г. продолжены и углублены в целях познания природы хромитовых месторождений в наиболее чистом виде.

При развертывании работ Южно-Уральской комплексной экспедиции нельзя миновать нефтяных месторождений, геология которых не может считаться более или менее сносно изученной. Академия Наук до сих пор по существу не занималась этим вопросом, если не считать небольшого отряда проф. Д. В. Наливкина в 1934 г., изучавшего район междуречья Зигазы — Талыкас. Естественно, что при начале исследования в таком крупном вопросе необходимо прежде всего ознакомиться с нефтяными месторождениями Ишимбаево — Стерлитамак.

Почвенные работы прошлых лет и работы 1935 г. обнаружили целый ряд отрицательных явлений в динамике почвенного покрова Южного Урала, особенно западных его склонов. Одним из них является прогрессирующий смыв почвенного покрова и следующее за ним выдувание почвы. Вопрос имеет крупнейшее значение не только агротехническое, но и физико-географическое, так как с почвами, с их составом, мощностью и строением связан и ряд других географических элементов: вода, растительность, фауна. Между тем вопрос

этот нигде в Союзе не только не изучен, но даже не подвергается изучению. Башкирия, представляющая собой житницу Южного Урала, обладающая прекрасными плодородными почвами, особенно страдает от этого явления, находясь у подножья Уральского хребта, с одной стороны, и на границе степей и суховеев — с другой.

Поэтому СОПС проектирует организацию с 1936 г. специальных систематических исследований по эрозии почв. Работу предполагается провести в следующем порядке. Весь район подгорной с.-х. зоны, примерно вдоль р. Белой и далее на юг, подвергается общему макро-районному исследованию, а внутри намечаются два-три участка, на которых происходит углубленное исследование на микроучастках. Работа, как сказано выше, впервые ставится в Союзе.

Преыдущие почвенные работы дали по ряду районов Челябинской и Оренбургской областей достаточно подробный материал к почвенным картам. Некоторое дополнение в виде почвенных съемок в этих районах позволяет уже в 1936 г., в крайнем случае к весне 1937 г., составить общую почвенную карту Челябинской и Оренбургской областей, в масштабе 1 : 500 000, а для некоторых районов — в масштабе 1 : 200 000 и даже 1 : 100 000. Для этого запроектирован в 1936 г. почвенно-съемочный отряд в указанных областях. Практическое значение подобной карты очевидно. Она недостаточна, может быть, для дробного хозяйственного проектирования, но вполне достаточна для работ практических хозяйственных учреждений и для общего регулирования сельскохозяйственного производства.

Одной из интересных работ 1935 г., давших значительные результаты, была деятельность лесного отряда Южно-Уральской комплексной экспедиции. Отряд установил, что леса Южного Урала, давно уже вырубавшиеся хищнически выборочной рубкой со стороны промышленности, искусственно ухудшены относительно состава их древонасаждений. Лучшие породы лиственные и хвойные и лучшие экземпляры выбраны этой многолетней массовой рубкой, связанной с обслуживанием горнозаводской промышленности. То, что теперь наблюдается, представляет собой лишь память о бывших когда-то лесных богатствах Южного Урала. На месте остались только перестой и больные насаждения (до 15% мертвого и больного леса), из которых теперь образовались очаги лесных заболеваний и пожаров. Между тем Южный Урал являлся и является естественным рассадником ценнейших древесных пород (лиственницы, кедра, сосны, дуба) для всей европейской части Союза. Водоохранное, водозащитное и климатическое значение южноуральских лесов все более утрачивается. Сведение лесного покрова сказывается и на усиленном образовании оврагов, на смыве и на выдувании почв. Поэтому вопрос леса является комплексным вопросом, в разрешении которого заинтересованы и промышленность, потребляющая топливо и уголь, и химиче-



ская промышленность, и деревообрабатывающая, и сельское хозяйство, и водный транспорт.

В результате исследований 1935 г. намечены комплексные работы по лесу, которые должны привести к созданию в плановом порядке в определенных районах лесных полос, чередующихся с с.-х. угодьями и промышленными районами. Задача создания таких комбинированных районов сводится, с одной стороны, к образованию специального лесного хозяйства с улучшенным составом древонасаждений, предназначенного к удовлетворению определенного спроса (топливного и химического или деревообрабатывающего), с другой стороны, к созданию с.-х. районов, находящихся во взаимодействии с лесными насаждениями (защита от суховеев, от выдувания почв, задержка влаги и защита от смыва почв). И, наконец, с третьей стороны — к регулированию поступления влаги в речную сеть.

Для разрешения всех указанных задач проектируются следующие партии:

1. Геоботаническая по изучению лесных насаждений и условий произрастания леса.

2. Лесоводственная, цель которой разрешить вопрос об улучшении лесных ландшафтов.

3. Лесомелиоративная.

4. Агротехническая, призванная изучить условия и способы ведения сельского хозяйства в комбинации с лесными насаждениями.

На 1936 г. перенесены были работы физико-химического отряда на соляных озерах Челябинской области, которая имеет многочисленные соляные и горько-соленые озера, состав рапы в которых по существу до сих пор как следует не изучен. Не изучены равновесные системы, не изучен также и генезис и соленакопление этих озер. Отчасти они освещены только бальнеологически, между тем озера имеют двойное значение: практическое, так как в них могут быть обнаружены достаточные запасы различных солей, в частности сернокислого калия, и теоретическое, так как они, повидимому, связаны в процессе своего образования с соляными озерами Западно-Сибирской низменности и представляют собой более молодую фацию.

### Орско-Халиловский узел

Значение Орско-Халиловского горнорудного узла совершенно очевидно. До сих пор Академия Наук не занималась этим районом. В 1935 г. СОПС организовал по существу рекогносцировочные работы, которые убеждают в необходимости широкого разворота здесь работ и позволяют составить план последних.

Благодаря рекогносцировочным работам установлено, что месторождения типа халиловских железных руд, содержащих около 1% нике-

ля и до 3% хрома (хромо-никелевых), имеют значительное распространение на Урале. Они тянутся полосой далеко на север (Кусье-Александровский и Пашийский заводы на горнозаводской ж. д.). Подобные же месторождения тянутся, повидимому, и на юг от Халилова, куда они еще не прослежены. Все эти месторождения не только не изучены, но даже как следует не разведаны. Понятно поэтому, что детальное геохимическое изучение Халиловского месторождения железных руд имеет значение, далеко выходящее за пределы эксплуатации одного Халилова. Изучение это должно идти в тесной связи с исследованием коры выветривания и связанных с этих месторождений никелевых руд и магнезита, а также в связи с месторождениями хромита.

Одновременно с этим необходимо исследовать месторождения никелевых руд в районе Айдарбака, Дюркельтубе и Аккермановского. В частности более подробно должно быть изучено Аккермановское месторождение железа, которое, повидимому, не относится к Халиловскому типу. Значительные запасы и чистота руд этого месторождения выдвигают необходимость более детального его изучения. Повидимому, аккермановские руды пойдут в качестве добавки к халиловским при плавке последних для понижения содержания хрома в чугунах.

Халиловские хромитовые месторождения также далеко недостаточно изучены. Не установлен вещественный состав руд, условия их залегания и происхождения. В виду того, что хромитовые месторождения Халилова чрезвычайно благоприятно расположены и имеют значительный запас, необходимо провести следующие работы: 1) изучение закономерности совместного нахождения минералов в хромовых рудах, 2) изучение закономерности в изменении вещественного состава в рудных телах, 3) петрографическое описание рудных тел, 4) изучение контактовых рудных тел и подробное исследование вещественного состава на различные компоненты.

Все эти задачи и должны разрешить отряды железорудный, по коре выветривания, хромитовый и платиновый. Организация работ предполагается комплексная, и все перечисленные отряды работают по координированной программе, по общему плану и под общим руководством.

Одновременно с работами отряда по рудному комплексу должны производиться исследования по поискам угля, так как уголь для Орско-Халиловского узла имеет первостепенное значение в разрешении вопроса о развитии здесь промышленности. Ближайшее месторождение угля Данбаровское законсервировано, как маломощное. Следующее за ним Полтаво-Брединское близ Магнитогорска является также очень незначительным, к тому же гораздо более тяготеющим к Магнитогорскому. Таким образом Орско-Халиловский район

в настоящее время должен считаться совершенно необеспеченным местным углем.

Почти такое же положение в районе и с водой. Проходящая через район артерия реки Урала имеет очень незначительный расход воды. Если учесть при этом, что р. Урал проходит через карсты, то ясно, что и зарегулирование стока будет связано с целым рядом трудностей.

Все эти вопросы уже теперь должны быть разрешены, чтобы ближайшее промышленное строительство не оказалось из-за них в тупике. Проведенное до сих пор исследование указывает на чрезвычайную сложность в закономерности поверхностного и подземного стоков на Южном Урале. Географическое размещение стока воды чрезвычайно неблагоприятно. Использование подземного стока воды до сих пор не изучено и проблематично. Вместе с тем более южные районы Западного Казахстана — Урало-Эмбенский — и их промышленное развитие (нефть, соли, сера, калий, газы) упираются в полное отсутствие воды: воды не только там нет, но негде ее достать даже на большом расстоянии.

Все это вместе взятое позволяет создавать проекты в огромном географическом масштабе. Один из них — проект переброски воды из Обь-Иртышского бассейна в бассейн реки Урала через верховья рек Ишима и Тобола для снабжения южноуральской промышленности и для последующей передачи воды оттуда в Урало-Эмбенский район. Задача грандиозная. Для ее разрешения нужна работа в течение многих лет и огромные средства. Поскольку, однако, Советский Союз разрешил ряд крупнейших проблем, надо полагать, что и эта проблема не является для нас фантастической. Поэтому в 1936 г. запроектирован рекогносцировочный гидротехнический отряд, в задачу которого входит первое приближение к созданию более или менее ясного представления о характере и объеме этой проблемы.

### Мугоджары

Этот горный хребет до сих пор чрезвычайно мало освещен.

Являясь непосредственным продолжением на юг Уральского хребта, этот район бесспорно заслуживает серьезного внимания.

Связь Мугоджар с Ю. Уралом не исчерпывается пространственным положением Мугоджар на продолжении Уральского хребта, а проявляется отчетливо также и в геологическом строении этого района.

По литологическому составу породы, слагающие Мугоджары, в основном аналогичны породам Ю. Урала и также обладают в общем меридиональным простиранием.

Кроме осадочных и метаморфических толщ Урала, здесь пользуются широким развитием основные и кислые изверженные породы, с которыми на Ю. Урале генетически связаны крупнейшие месторож-

дения: Блява, Кочкарь, Гумбейка, Халиловский рудный узел и целый ряд других.

Есть все основания ожидать встретить здесь промышленные месторождения следующих ископаемых: золота, руд железа, хромитов, титано-магнетитов, руд меди, колчедана, олова, редких и рассеянных элементов. Случайными работами прошлых лет уже обнаружены золото (жильное), титано-магнетиты, хромиты и колчеданы. Описана одна из железных шляп (верховья р. Орь), совершенно аналогичная шляпам Ю. Урала. Установлена целая полоса таких месторождений, простирающаяся на несколько сот километров (Бурейбай—Блява—Гай р. Улегта в Мугоджарах).

Известен также уголь, что имеет в данном случае существенное значение.

Вслед за развитием Халиловского узла Мугоджары в недалеком будущем обещают стать крупным горнопромышленным районом.

Изучение Мугоджар облегчается сравнительно хорошей обнаженностью, расчлененным рельефом и наличием многочисленных мелких рек. Вся означенная площадь будет обследована в течение 3 лет.

1. Шлиховый отряд даст шлиховую карту района. В течение первого года будет сделано несколько главнейших профилей и, кроме того, будет произведено шлиховое опробование отдельных участков, намеченных исследованиями остальных отрядов. Выполнение этой работы возможно только при соответствующем техническом вооружении отряда, для чего необходимо оборудование специального шлихового автомобиля с шлиховой полевой лабораторией с тем, чтобы результаты опробования могли быть использованы немедленно в поле для соответствующего направления дальнейших работ.

2. Задачей трех остальных отрядов является геолого-геохимическое картирование всей намеченной площади и выявление на ней распределения полезных ископаемых. Работы первого отряда должны дать: а) маршрутное освещение всего района и его предварительную оценку, б) геолого-геохимические карты общей площадью около 5000—6000 км<sup>2</sup>, в) более детальное освещение отдельных участков и рудных точек.

### Организация работ в поле

План Южно-Уральской комплексной экспедиции предусматривает максимальную концентрацию и комплексирование сил и средств на немногих объектах.

Орско-Халиловский район известен в основных своих чертах. Общие вопросы ясны (наличие месторождений, общая их характеристика по содержанию, положению и запасам). Наряду с этим имеется столько еще неясностей (вещественный состав руд по про-

План работы Южно-Уральской комплексной экспедиции в 1936 г.

№ по пор.	Название работ отрядов
<b>I. Уральский узел</b>	
1	Хромитовый Башкирский (геохимический)
2	Изучение свинцово-цинково-мышьяковистых руд Башкирии
3	Контактный Златоустовский отряд по основным породам (геохимический)
4	Геологический (по нефти)
5	Геологический (пересечение)
6	Гидрологический Магнитогорский
7	Физико-географический Уральский
8	Почвенная съемка в Оренбургской и Челябинской областях
9	По эрозии почв западного склона Южного Урала и изучение почвенных образований нагорных пород
10	Физико-химические (на соляные озера Челябинского и Троицкого районов)
11	Лесной комплексный Башкирский (западные склоны Южного Урала) 4 партии: геоботаническая, лесомелиоративная, лесоводственная, агротехническая
<b>II. Орско-Халиловский узел</b>	
1	Геохимический Халиловский (кора выветривания)
2	Геохимический железорудный Халиловский
3	Хромитовый Халиловский (геохимический)
4	Платиновый Халиловский и на Краки (БашАССР)
5	Геологический по углю (поисковые работы)
6	Гидролого-гидротехнический Орский
7	Геоботанический
8	Гидротехнический Урало-Казахстанский (рекогносцировочный)
<b>III. Мугоджары</b>	
1	Шлиховой
2	Геологический
3	Физико-географический
4	Гидрогеологический
5	Геохимический: 3 партии: а) по титано-магнетитам, б) по железным шляпам, в) по золоту
6	Аэрофотосъемка Мугоджар
<b>IV. Общие исследовательские мероприятия</b>	
1	Экономический
2	Минералогический
3	Полевые лаборатории: Химическая в Орске и Мугоджарах Спектральные в Орске и Мугоджарах Шлиховая в Мугоджарах Шлифовальная мастерская
4	Издательство (специальное)

стиранию и по горизонтам, распределение рудных тел, генезис руд и т. д.), что сумма их влияет на решение даже общей проблемы.

Малыми силами здесь работать нельзя, так как это затянет решение любого вопроса, подвергнутого исследованию. А таких вопросов много. Поэтому предполагается сразу бросить несколько геолого-геохимических партий с тем, чтобы охватить если не всю сумму, то большую часть вопросов.

Работы наши должны разрешить генезис, петрографию месторождений и вещественный состав руд. Но так как все эти вопросы неразрывно связаны с разведкой и последующей эксплуатацией, то целесообразно и организационно их разрывать (изолировать). Точно также и результаты их не следует видеть только в разрешении всех поставленных вопросов самих по себе. Из этого разрешения должны быть нами же сделаны практические выводы. В нашем случае в качестве таких практических выводов будут следующие: а) классификация (стандартизация) руд для технологического процесса, б) карты распределения рудных тел (пластовые карты месторождений).

Вместе с тем предусматривается, что бригада в процессе и на основании своей исследовательской работы будет руководить промышленной разведкой и картированием месторождений, получая из этого материал одновременно и для себя.

Мугоджары представляют собою, в отличие от Орско-Халиловского района, белое пятно. Неизвестно, что там будет обнаружено. Нас настойчиво ведет туда аналогия, уже не раз блестяще оправдавшая себя на Ю. Урале.

Но если начать там работу опять-таки малыми силами, это значит подвергнуть судьбу Мугоджар, а с ней вместе и работу экспедиции—случайности.

Может оказаться, что случайные открытия заставят себя долго ждать и вследствие этого возникнут неизбежные сомнения в промышленной ценности района. Поэтому в 1936 г. намечается покрыть Мугоджары сразу четырьмя партиями: три из них делают пересечения, четвертая работает над опробованием шлихов. Все они работают связно: в случае обнаружения заслуживающих внимания объектов партии стягиваются на таковые полностью. Шлиховая партия дает материал для направления работы других партий, но и сама является для опробования по вызову любой из них.

Намеченная организация может принести выгоду только в том случае, если партии будут «вооружены до зубов» и труд их будет рационально построен.

Поэтому намечен вывоз в июле химических лабораторий, лаборатории спектрального анализа, шлифовальной мастерской, микроскопов.

Полевые химические лаборатории будут делать не только опреде-

ления 2—3 главнейших элементов в образцах, но и валовые анализы. Химики будут связаны также со спектральным анализом, готовя для последнего концентраты определенных химических групп.

Химические и спектроскопические лаборатории организуются в Орске и на ст. Бер-чугур Ср.-Азиатской ж. д. Шлифовальная мастерская и шлиховая лаборатория организуются на ст. Бер-чугур.

Наряду с этим все отряды и базы должны быть снабжены автомашинами, часть из которых радиофицирована.

Особую задачу преследует минералогический автопробег, который должен охватить всю территорию работ, а также район оз. Индер и верховий Тобола, с тем, чтобы собрать большой предварительный научный материал и ознакомиться с геохимическим характером Южного Урала.

*В. Н. Крестовников*

## ЗАПАДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД<sup>1</sup> (ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ)

Западный геологический отряд производил в 1935 г. геологические исследования вдоль линии Южно-Уральской ж. д. от ст. Баритной до ст. Единовер и на продолжении этой линии от ст. Единовер через с. Айдино до с. Тугузлы. Полевая работа была начата 9 июня и окончена в первых числах октября. Отрядом собран большой геологический материал, достаточный для составления детального разреза коренных пород и детальной геологической карты в масштабе 1:25 000 и, частично, в масштабе 1:50 000.

Общее количество заснятой площади 625 км<sup>2</sup>, вместо предполагавшихся по плану 500 км<sup>2</sup>. Мощность изученных геологических образований 6000 м. Помимо работ в районе, отрядом были совершены отдельные экскурсии с целью ознакомления с разрезами Сатки, Бакала и Юрезани.

В результате работ отряда изучены стратиграфия геологических образований, развитых в районе, и его тектоника.

Изученный район распадается на два участка: восточный и западный, резко отличающиеся один от другого как по слагающим их образованиям, так и по условиям залегания последних. Характерно, что эти участки неравноценны также по количеству полезных ископаемых, месторождения которых приурочены главным образом к восточной половине района.

Восточный участок охватывает район от западной границы распространения метаморфических сланцев до западной границы распространения древних немых свит. Он простирается от ст. Баритной и с. Кувашей на востоке до района ст. Бердяуш на западе.

<sup>1</sup> Состав отряда: В. Н. Крестовников (начальник отряда), Д. Г. Сапожников (начальник партии), В. К. Знаменская (ст. коллектор), Карпышев (коллектор), В. А. Миненберг (ст. коллектор).



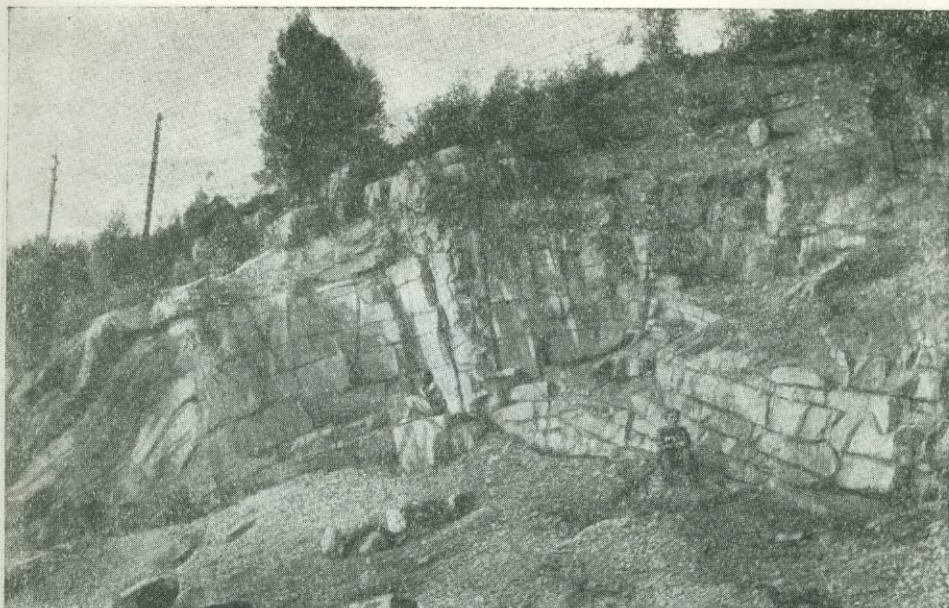


Обнажение слоистых доломитов докембрия (светлая порода) с дайкой диабаз (темная порода, где прислонена лестница), залегающей согласно напластованию доломитов

Стратиграфия отложений этого участка рисуется в следующем виде. Наиболее древними породами здесь являются аркозовые песчаники. Они слагают Липовые горы, являющиеся ядром большой, опрокинутой на запад антиклинали, осложненной в западном крыле вторичными складками. Ось указанной антиклинали погружается к юго-западу, благодаря чему в юго-западном направлении появляются все более и более молодые породы. Аркозовые песчаники, имеющие мощность не менее 250 м, окаймляются свитой аргилитовых и известковистых пород и далее свитой темносерых, почти черных сланцев, общей мощностью около 400 м.

Указанные свиты покрываются мощной толщей (до 1400 м) доломитов и доломитовых известняков. Эта толща имеет большое распространение в районе. Ею сложены значительные участки около поселка Бердяуш, ст. Салган и по р. Ай.

Этой свите подчинен ряд месторождений полезных ископаемых. Сюда относятся: доломиты, разрабатываемые у ст. Бердяуш, небольшой выход кровельных сланцев близ ст. Жука-тау и мелкие, некогда разрабатывавшиеся месторождения бурого железняка у ст. Салган. Магнезиты Сатки, повидимому, также связаны с этой толщей. Выше доломитовой свиты залегает толща темносерых, отчасти известковистых сланцев, песчанистых доломитов, песчаников и слоистых сланцев, доломитовых известняков. Указанная свита рас-

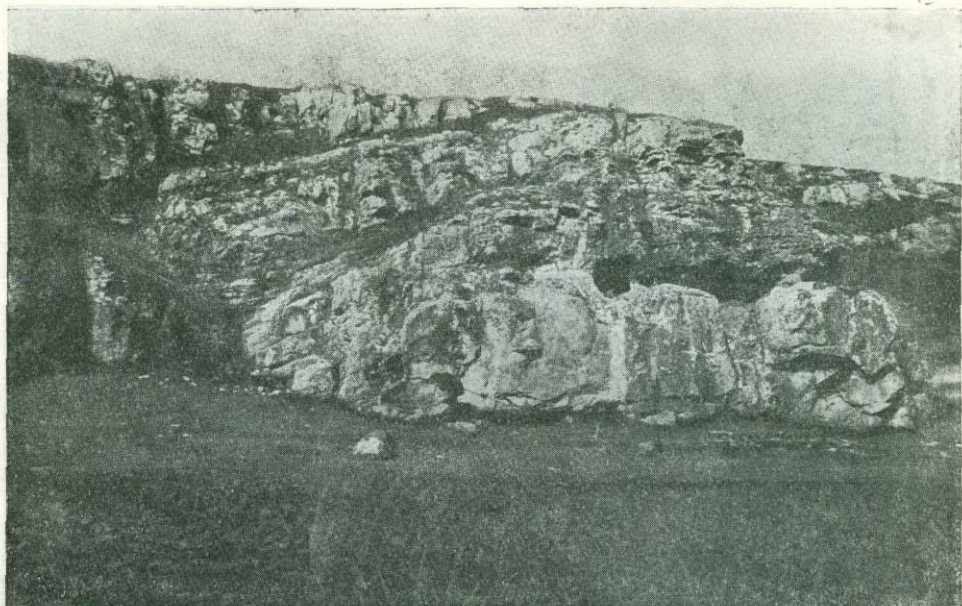


Смятые в  $Z$  складки известняки Катовской свиты перед надвигом зильмердагских кварцитов Первой Липовой горы. Обнажение в выемке Южно-Уральской ж. д. в 4 км к западу от ст. Бердяуш

5906  
пространена в восточной части района; она имеет мощность не менее 500 м. Восточнее ее вновь появляются темносерые сланцы, чередующиеся с толщами доломитовых известняков. К этой последней толще приурочены железорудные и баритовые месторождения Медведевки и Кувашей.

Среди немых свит восточного участка, в западной части его, у с. Бердяуш, располагается массив раппаквиобразного гранита. Отрядом изучалось находящееся в районе его северное окончание. Гранитный массив представляет собой лакколит, внедрившийся в толщу немых свит и зажатый между ними. Гранитная интрузия вызвала повышенную доломитизацию карбонатных пород в окрестностях Бердяуша. Ей, повидимому, обязано своим происхождением месторождение доломита на г. Карасакаловке. Граниты Бердяушского массива не находят себе применения; используется лишь гранитная жерства, идущая в качестве балласта в железнодорожном строительстве. Несомненно, что красивые разности гранита могли бы идти как строительный материал в отполированном виде на отделку фасадов домов и других сооружений.

Немые свиты восточной части района сопровождаются многочисленными дайками диабазов. Последние чаще всего залегают согласно с простираем, заключающих их пород, но встречаются также дайки, секущие пласты. На контактах с гранитом и диабазом



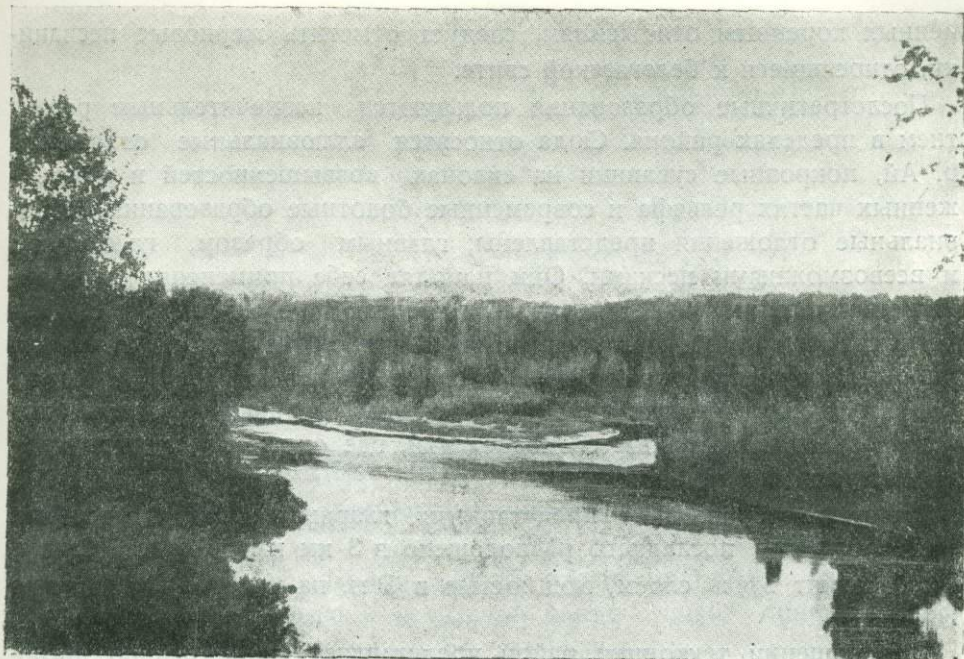
Известняки среднего девона у с. Айлино на левом берегу р. Бия

осадочные породы иногда бывают озмеевикованы и содержат различные контактовые минералы.

В отношении возраста описанных немых свит можно отметить следующее: данная в свое время Чернышевым для Южного Урала схема стратиграфии геологических образований в последние годы подверглась значительной переработке. Наиболее полная сводная работа по сопоставлению и стратиграфии немых свит проделана Н. Н. Дингельштетом. Рассматриваемые нами породы восточного участка района, придерживаясь схемы Дингельштета, можно условно отнести к докембрию. Совершенно особняком стоят породы, развитые у самой восточной границы района и относимые к метаморфическим свитам. Это будут мраморы, разрабатывающиеся у северной оконечности Шишимских гор, и кварциты, протягивающиеся полосой вдоль западного склона последних.

Западный участок располагается к западу от ст. Бердяуш. Восточная граница его находится в 1—2 км к западу от Бердяуша и протягивается в северо-восточном направлении согласно с общим простираем геологических образований. Западная граница участка проходит около сел. Тугузлы с северо-востока на юго-запад вдоль границы артинских отложений.

Западный участок включает геологические образования, начиная от аркозовых песчаников зильмердагской свиты и кончая конгломератами и песчаниками артинского яруса. Общая мощность развитых здесь геологических образований 3300 м. Наибольшая часть послед-



Вид на правый берег реки Ай у лесного кордона между с. Асалгужино и с. Лопасы

них, около 2000 м, падает на немые свиты: зильмердагскую, катавскую и выделенные нами башуктинскую, являющуюся, повидимому, аналогом инзерской свиты, и белегасскую. Последнюю можно считать, повидимому, аналогом ашинской свиты. Большую часть этих свит, включительно до миньярской, можно условно отнести к кембрию. Возраст наиболее верхней из немых свит — белегасской — определяется, так же как и для ашинской свиты, как охватывающий отложения ниже-силурийские, верхне-силурийские, ниже-девонские и частично средне-девонские. В результате изучения стратиграфии немых свит удалось расчленить их на отдельные толщи, что позволило, в свою очередь, уточнить тектоническое строение района. Вышележащие свиты фаунистически охарактеризованных пород имеют мощность около 1300 м. Они включают девонские, каменноугольные и частично артинские отложения. Девонские и каменноугольные образования представлены преимущественно карбонатными породами. Для девонских отложений можно отметить сильную битуминизацию известняков живетского и франского ярусов. В основании франского яруса наблюдаются мергеля, песчаные и глинистые породы, частично железистые. Указанный горизонт в соседнем к югу районе является бокситоносным; не исключена возможность присутствия бокситов в породах изученного района. Из других полезных ископаемых, встреченных в западной части района и подчи-

ненных коренным отложениям, следует отметить жерновые песчаники, относящиеся к белегасской свите.

Послетретичные образования пользуются незначительным развитием в пределах района. Сюда относятся аллювиальные отложения р. Ай, покровные суглинки на склонах возвышенностей и в пониженных частях рельефа и современные болотные образования. Аллювиальные отложения представлены, главным образом, галечником и всевозможными песками. Они находят себе применение в строительстве железных дорог и разрабатываются в пойме р. Ай у с. Медведовки. Покровные суглинки, вполне пригодные для изготовления кирпича, образуют значительный покров на левом берегу р. Сатки, у центральных угольных печей. Такие же суглинки развиты близ северо-западной окраины с. Медведовки, где они используются местным кирпичным заводом.

Болотные образования представлены, главным образом, торфом. Месторождение последнего расположено в 3 км к югу от ст. Салган. Торф лежит здесь слоем, мощностью в 1 м, на участке в несколько гектаров.

В отношении тектоники район представляет собой сильно дислоцированную область. Два больших основных надвига наблюдаются в восточной части района. Первый из них представляет надвиг массива метаморфических пород на восточное крыло опрокинутой к западу антиклинали древних немых свит. Второй надвиг проходит по западной границе бердяшского гранитного массива и севернее — по западной границе распространения древних немых свит. Ряд более мелких, чешуйчатых надвигов наблюдается в западной части района. В основном каждый надвиг в западной части района рисуется в виде опрокинутой на запад антиклинали, восточное крыло которой надвинуто на западное.

*В. С. Коптев-Дворников*

## ВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД<sup>1</sup> (ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ)

**В** задачу летних полевых работ отряда входило составление геологического разреза и детальной карты вдоль линии Южно-Уральской ж. д.

Необходимо указать на то, что произведенные исследования явились продолжением тех работ, которые в 1934 г. были начаты на средства УГГУ и коснулись района, лежащего между ст. Сыростан и разъездом Шахматово. В отчетный летний период работы отряда были сосредоточены, с одной стороны, в полосе кристаллических сланцев г. Златоуста и с другой — в районе, лежащем между ст. Полетово и г. Челябинском.

В первом случае составлена геологическая карта масштаба 1 : 25 000 для площади 500 км<sup>2</sup>. Что касается Челябинского района, то в виду плохой обнаженности для него, вероятно, придется ограничиться картой в масштабе 1 : 50 000.

Геологические съемки здесь покрыли площадь около 800 км<sup>2</sup>. Кроме того, Е. С. Доброхотовой была заснята в масштабе 1 : 10 000 часть долины р. Миасс между с. Андреевским и г. Миассом.

### Район Златоуста

В этом районе при геологической съемке выделены три свиты, слагающие три полосы с простираем, близким к меридиональному.

Восточная полоса сложена гранитами, содержащими к югу от разъезда Хребет довольно значительные участки включений

<sup>1</sup> Состав отряда: В. С. Коптев-Дворников (начальник отряда), И. А. Коровяков (начальник партии), М. Г. Полянский (начальник партии), Е. С. Доброхотова (начальник партии), Е. Постникова (палеонтолог), О. П. Оглоблина (ст. коллектор), М. Е. Яковлева (ст. коллектор), П. Волошин (коллектор), А. Зиновкин (коллектор), С. Родионова (коллектор), Н. Ормонт (коллектор).

кровли. Гранитный массив имеет ширину около 6 км, занимает пространство между разъездом Хребет и ст. Сыростан и является южным продолжением Тургоянского гранитного штока. Включения кровли в гранитах представлены продуктами метаморфизма осадочных пород, за счет которых возникли слюдяные сланцы с прослоями кварцитов и мраморов. Впоследствии метаморфизованные осадки были прорваны габбро, местами давшими довольно значительные тела, которые вместе со сланцами образуют включения в гранитах (окрестности разъезда Хребет). При последующем вторжении гранитов слюдяные сланцы подверглись гранитизации и в значительной мере превращены в гнейсовые сланцы. Аналогичные, но более резко выраженные явления гранитизации наблюдаются в габбро с образованием целого ряда гибридных пород промежуточного состава между габбро и гранитами. Эти явления инъекционного метаморфизма хорошо видны в выемках железной дороги около разъезда Хребет. После остывания граниты, а также породы кровли, подверглись раздавливанию, и по системе расколов произошло вторжение дайк гранит-порфиров и лампрофиров, а затем еще позднее появились кварцевые жилы.

Последние сопровождаются процессами хлоритизации, серицитизации и появлением небольших количеств золотоносного пирита, не дающего, однако, промышленно интересных концентраций.

Пирит наблюдается в виде редких импрегнаций в гранит-порфирах и аллитах.

По данным геолога И. С. Рожкова<sup>1</sup>, опробование дайк гранит-порфиров и кварцевых жил дало неудовлетворительные результаты, что вполне согласуется с фактом отсутствия среди гранитов россыпей.

В окрестностях разъезда Хребет граниты и гранит-порфиры довольно интенсивно разрабатываются для строительных целей. Из других полезных ископаемых этой зоны следует отметить небольшое месторождение флюорита, приуроченное к пегматитовой дайке, расположенной в 1 км к западу от вершины г. Валежной.

Следующая к западу свита состоит из трех толщ, развитых на пространстве от меридиана г. Златоуста до разъезда Хребет. Нижняя толща представлена кальцитовыми и доломитовыми мраморами, имеющими довольно широкое развитие по обоим берегам р. Ай к югу от г. Златоуста.

К северу количество выходов мраморов сокращается и в выемках железной дороги пользуются распространением слюдяно-карбонатные сланцы с тонкими прослоями мраморов. В этой же карбонатной толще мы наблюдаем прослой биотитовых и двуслюдяных сланцев, иногда с гранатом, ставролитом и графитом.

<sup>1</sup> Миассзолото.

На карбонатную толщу налегают слюдяно-ставролит-гранатовые сланцы, слагающие в районе Уржумского с.-х. комбината и к востоку от г. Златоуста все наиболее высокие точки местности. Слюдяно-ставролит-гранатовые сланцы залегают в нешироких синклиналях, в то время как породы карбонатной толщи слагают антиклинали, которые сильно размыты и к которым приурочены многочисленные продольные долины.

В долине речки Уржумки, к югу от разъезда Уржумка, обнаружен небольшой массив гранитов, присутствием которого объясняются слабо развитые явления гранитизации, наблюдаемые в слюдяных сланцах, развитых сейчас же к западу от того же разъезда.

Верхняя толща представлена кварцитами, слагающими все наиболее высокие точки исследованного района, каковыми являются: Уральский хребет и Александровская сопка. Основание этих гор сложено слюдяно-ставролит-гранатовыми сланцами, и те же сланцы иногда наблюдались в виде узких прослоев среди кварцитов Уральского хребта.

В общем, полоса, сложенная породами центральной свиты, представляется как антиклиналь, осложненная чередованием второстепенных синклиналей и антиклиналей с падением их крыльев на восток под углами  $50-70^\circ$ . На восток к Уральскому хребту антиклиналь переходит в синклиналь, сложенную кварцитами. Оси складок центральной свиты погружаются на севере под углом  $10-15^\circ$ . Имеются признаки больших продольных разрывов, сопровождающихся появлением зон сильного раздробления. Зафиксированы также мелкие нарушения, разрывы, явления скручивания и т. п.

В долине р. Ай породы карбонатной толщи прорезаны значительным количеством довольно крупных дайк габбро-диабазов и гранит-порфиоров. Последние внешне не отличимы от дайк Сыростанского массива. Габбро-диабазы являются более древними и пересечены гранит-порфирами и превращены местами в амфиболиты.

К полезным ископаемым этой зоны относятся месторождения доломитов и заброшенные железные рудники Златоустовского завода. Рудники эти расположены в долине р. Ай, преимущественно вблизи контакта с западной свитой, где породы карбонатной толщи несут признаки интенсивных дислокаций и смятия.

В настоящее время выработки рудников сильно заросли и совершенно недоступны для наблюдений. В их отвалах встречаются, кроме обломков бурых железняков и различных сланцев, обломки тремолитовых мраморов, тремолитовых и кремнистых пород, несомненно, метасоматического происхождения, образовавшихся за счет мраморов. Аналогичные кремнистые породы были затем найдены в коренном залегании, причем выяснилось, что в зонах окварцевания происходит интенсивная тремолитизация мраморов и вместе с кварцем появляется пирит.



Если судить по имеющимся данным отвалов, явления тремолитизации и окварцевания имели в рудниках широкое распространение, и поэтому уместно поставить вопрос о возможном гидротермальном происхождении источника железа, по крайней мере для части Златоустовских рудников.

В свете этого предположения заслуживает внимания старое указание И. Мушкетова<sup>1</sup> о наличии у подножья г. М. Таганай месторождения серебра, куда как-раз подходят породы карбонатной толщи.

Западная свита полосы кристаллических сланцев развита к западу от г. Златоуста. Эта зона представляет чередование ряда антиклиналей и синклиналей с восточным падением от 40 до 70°, оси которых погружаются в южном направлении под углом около 10°.

Нижние горизонты свиты представлены мощной толщей слюдяно-кварцитовых сланцев, слагающих антиклиналь, на которой расположены г. Косотур и хребет Уреньга, где, кроме слюдяно-кварцитовых сланцев, значительным распространением пользуются кварцитовые сланцы и кварциты.

На пространстве между Назямским хребтом и г. Косотур наблюдаются более высокие горизонты свиты, сложенные слюдяными сланцами и слюдяными сланцами с гранитом и небольшим количеством ставролита.

Назямские горы сложены амфиболитами, образовавшимися за счет мелкозернистого габбро. Они содержат многочисленные зоны смятия, подвергшиеся гидротермальной обработке с явлениями окварцевания и эпидотизации, в связи с чем в них образуются жильобразные тела эпидотитов, в которых местами наблюдаются небольшие концентрации меди (Евграфовский медный рудник).

К западу от Назямского хребта развита толща тех же слюдяно-кварцитовых сланцев, которые слагают г. Косотур, но здесь вся картина осложнена тем, что сланцы прорваны большим гранитным массивом, отделяющим всю зону кристаллических сланцев от пород древнего палеозоя западного склона Урала. Граниты западной свиты отличаются от гранитов восточной зоны сильной рассланцеванностью, — это типичные гранито-гнейсы. Содержащиеся в них большие включения и полосы слюдяно-кварцитовых сланцев подвергаются гранитизации, местами с образованием смешанных пород. Жильные породы, представленные гранит-порфирами, встречаются в гранито-гнейсах в небольшом количестве.

### Челябинский район

Местность, лежащая между ст. Полетаево и г. Челябинском, обладает довольно сложным геологическим строением. Здесь наиболее

<sup>1</sup> Горный журнал, 1877, т. III.

древним образованием является вулканогенная свита, которая делится на две толщи — нижнюю и верхнюю.

Нижняя толща имеет широкое развитие на пространстве между с. Н.-Архангельским на западе и линией ж. д. Полетаево — Троицынск на юге. На юг породы прослежены до пос. Шейн, в окрестностях которого известны выходы известняков с фауной верхнего силура и нижнего девона<sup>1</sup>. Эти известняки, повидимому, залегают в основании нижней вулканогенной толщи. Последняя обладает пестрым петрографическим составом. Эффузивные породы толщи представлены излияниями диабазов, плагиоклазовых порфиритов и кварцевых альбитофиров.

Эти изверженные породы сопровождаются туфами, туфитами, содержащими прослойки осадочного кремнистого материала, в том числе и типичные сургучные яшмы. Исследование нижней вулканогенной толщи весьма затруднено, так как ее породы очень плохо обнажены. Несмотря на значительную частоту наблюдений и пробивку шурфов глубиной до 4 м, данных для суждения о стратиграфии и тектонике этой толщи получено мало.

Во всех коренных обнажениях породы нижней толщи сильно расланцеваны, причем сланцеватость их падает под углом 60—70° на восток. С этим направлением сланцеватости пород совпадает их слоистость.

Породы верхней вулканогенной толщи представлены значительно более свежими и слабо смятыми или раздробленными пироксен-плагиоклазовыми порфиритами, реже диабазами и их туфами. Они залегают в синклиналих участках на породах нижней толщи, причем эти участки имеют неправильное очертание. Слоистость в туфах падает на восток под углами 25—40°.

Таким образом, внешний облик пород нижней вулканогенной толщи и степень их нарушенности говорят за то, что они еще до изменения пироксен-плагиоклазовых порфиритов подверглись складчатости и смятию.

Позднее породы вулканогенной кровли были прорваны значительными массами габбро, имеющими довольно большое распространение к северу от ст. Полетаево и к востоку от Южно-Челябинского прииска. Габбро по внешнему виду непостоянны. Это мелкозернистые породы, реже среднезернистые, иногда содержащие небольшие шпильки пироксенитов, подвергшихся актинолитизации и реже серпентинизации.

Сами габбро сосюртитизированы и амфиболизированы. Габброидная магма интродировала, главным образом, в нижнюю вулканогенную толщу, породы которой встречаются в габбро в виде включений. Еще позднее произошло поднятие гранитной магмы. Первые ее порции имели более основной характер и, согласно имеющимся данным,

<sup>1</sup> Данные Соколовой. Челябинская база УГРУ.

отвечали составу грано-диоритов. Последние имеют широкое развитие по левому берегу р. Миасс, уже за пределами наших работ. Это средне- и крупнозернистые породы, содержащие роговую обманку и биотит. В них нередко можно встретить включения габбро. Затем вскоре последовала новая интрузия порфириовидных нормальных гранитов, среди которых в карьерах около г. Челябинска можно видеть ксенолиты как габбро, так и гранодиоритов. Эти граниты слагают довольно значительный массив к югу и юго-западу от г. Челябинска и тянутся довольно узкой полосой на юг к с. Тимофеевскому.

Еще с более поздними моментами магматической деятельности связано появление небольших количеств дайк жильных гранитов и пегматитов второй генерации. Наблюдающиеся пегматиты первой генерации образуют в гранитах шпилы и нередко концентрируются около ксенолитов.

Восточный край массива нормальных гранитов, а на юге вся их полоса, сильно катаклазированы с появлением полос милонитизации. Зоны раздробления и милонитизации подвергаются окварцеванию, серицитизации с появлением импрегнаций сульфидов — пирита и реже свинцового блеска и флюорита.

Аналогичные явления мы наблюдаем в породах кровли. Несомненно, к этим же моментам приурочено образование золотоносных зон смятий и кварцевых жил в габбро Южно-Челябинского прииска. Кварцевые жилы последнего содержат карбонат, а из сульфидов — пирит и изредка свинцовый блеск. С более высокотемпературной минерализацией, вероятно, тех же биотитовых гранитов связаны месторождения арсенопирита и шеелита около пос. Шершни и к северу от разъезда Биргильда.

С востока к гранитам прилегают визейские известняки западного берега оз. Смолино, сильно раздробленные, местами окварцеванные и прорезанные дайками гранитов.

Еще восточнее известняки прикрываются третичными осадками — опоками, опоковыми песчаниками, песками и пр.

В целом выполненная работа дала материал для построения разреза и карты, а кроме того, очень выпукло показала, что с каждой геологической зоной и геологическим комплексом связаны свои процессы, ведущие к появлению определенных типов месторождений полезных ископаемых.

С. А. Кашин

## ИЗУЧЕНИЕ ХРОМИТОВОГО МАССИВА ГОРЫ ВЕРБЛЮЖЬЕЙ<sup>1</sup>

Полевой период Хромитового отряда продолжался с 20/VI по 20/IX 1935 г.

Объектом исследования, как и в прошлом году, являлся хромитосный массив горы Верблюжьей на Южном Урале. Для сопоставления с Верблюжкой краткому сравнительному изучению было подвергнуто Шайдуровское месторождение хромитов на Среднем Урале, близ Свердловска. Кроме того, по отдельному и самостоятельному заданию в течение двух недель изучалось Халиловское месторождение хромитовых руд. Полевой отчет по исследованию последних составлен отдельно.

Программа полевых наблюдений определялась необходимостью уточнить и детализовать результаты исследования 1933—1935 гг. и заключалась в следующем:

1. Изучение парагенезиса минералов и состава хромшпинелидов в отдельных месторождениях хромита.

2. Изучение метаморфизма рудного минерала и силикатного цемента, в частности выяснение вопросов: а) связи между мощностями хлорито-джефферизитовых оторочек и степенью метаморфизма хромшпинелидов в данном горизонтальном сечении; б) вертикального изменения степени метаморфизма хромшпинелидов.

3. Геолого-петрографические наблюдения специально над жильными телами в змеевиках, как вероятными факторами метаморфизма, с обращением особого внимания на дайк в районе рудоносного поля горы Верблюжьей.

Частными вопросами исследования жильных тел являлись: а) детальный петрографический анализ (первичный тип породы, проявление

<sup>1</sup> С. А. Кашин (начальник отряда), Г. А. Соколов (консультант).

щелочного аутометаморфизма и вермикулитизации); б) экзоконтакт и эндоконтакт жильных тел; в) детальный петрографо-минералогический анализ змеевиков, отделяющих дайки от рудного тела, для выяснения вопроса о способах и путях проникновения пневмогидротермальных отщеплений дайка к метаморфизованным рудным телам.

4. Морфология оторочек вокруг рудных и жильных тел в зависимости от глубины залегания и общего типа месторождения с целью выяснения условий образования оторочек.

Конечной задачей исследования является: а) выяснение степени влияния метаморфизма хромшпинелидов на качественный состав и на промышленные показатели хромовых руд, б) геохимическая характеристика отдельных этапов дифференциации ультраосновной и кислой магмы в случае массива горы Верблюжьей, особенно в отношении миграций химических элементов в постмагматических фазах каждого дифференциата (эндо- и экзоконтактный метаморфизм жильных тел).

Значение теоретического исследования химизма процессов, связанных с рудообразованием в массиве горы Верблюжьей, определяется хотя бы тем фактом, что на Верблюжском змеевиковом массиве в настоящий момент уже зафиксировано и разведано до 30 месторождений хромита с большими запасами руды.

Наибольшая насыщенность массива месторождениями хромитов наблюдается в его юго-восточном углу, вблизи восточного контакта, где сосредоточено около 90% запасов всех руд.

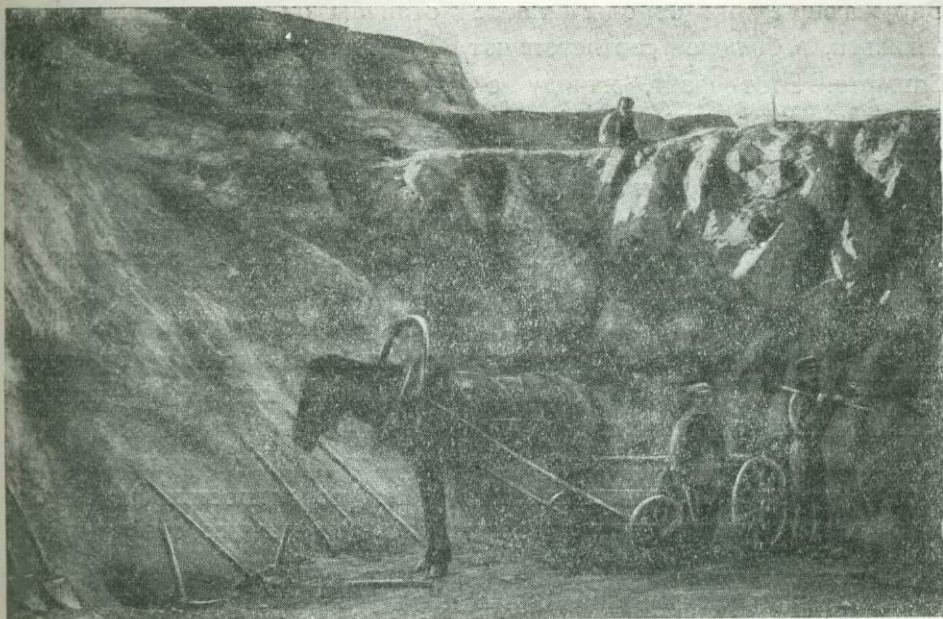
Ниже мы постараемся изложить вкратце только полевые наблюдения и некоторые выводы по вышеуказанным пунктам.

В 1935 году еще с большей очевидностью подтвердилось, что не на всех месторождениях хромита в одинаковой степени проявлен метаморфизм рудных минералов.

По степени метаморфизма и текстурным признакам все месторождения можно разбить на 4 группы:

1. Месторождения, в которых руды испытывали ту или иную степень метаморфизма. Сюда относится главная масса хромитовых месторождений: 11, 12, 7—8, 9, 30, 30а, 10. Характерные признаки метаморфизованных руд: а) руды не имеют блеска (матовые в изломе); б) они почти всегда в той или иной мере магнитны; в) рудные тела сопровождаются зальбандовыми оторочками (хлорита, джефферизита); г) главным силикатным цементом руды является хлорит.

2. Месторождения с относительно слабо метаморфизованными рудами вкрапленного характера. Сюда относятся месторождения 17, 18. Для них характерны руды, представленные вкрапленником, варьирующим от типа «рябчика» до макового вкрапленника. Часть руд данного месторождения обладает



Месторождение № 7 горы Верблюжьей. Вид забоя

полосатой текстурой и похожа на хромистые дуниты массива Крака.

Руды не магнитны, в изломе зерна хромита имеют слабый металлический блеск. Цемент руды серпентинитовый. Оторочек вокруг рудных тел почти не наблюдается. Эти рудные включения относятся рудоуправлением, с промышленной точки зрения, к низкосортным. Однако, после камерального исследования типа слагающего включения хромшпинелида, в частности выяснения соотношений  $Cr_2O_3 : FeO$  может оказаться, что эти руды будут давать богатый концентрат, поэтому мы считаем преждевременной браковку этих руд.

3. Месторождения с неоднородно и относительно слабо метаморфизованными рудами. Характерны, но необязательны, артеритовые формы выделений. Сюда относится 29-е месторождение.

Интерес этого месторождения заключается в том, что наряду с обыкновенными рудами горы Верблюжьей мы наблюдаем здесь небольшие участки почти не метаморфизованных, плотных, с сильным металлическим блеском руд. Все они немагнитны. Оторочки вокруг рудных тел отсутствуют. С точки зрения строения рудного тела интересно и важно обнаружение здесь рудного артерита, т. е. таких форм рудных выделений, когда руда заполняет трещины во вмещающих породах с заметной периферической импрегнацией боковых пород хромитом. Подобные рудные текстуры являются новыми фактами для горы Верблюжьей, и они позволяют проводить некоторые параллели с месторождениями Башарта и Халиловского района.

Окружающие их породы также отличны от серпентинитов Верблюжьей, а больше соответствуют серпентинизированным дунитам Башарта. Этот факт, наряду с открытием артеритовых текстур, является весьма интересным с точки зрения решения генетических вопросов для месторождений Верблюжьей.

4. Месторождения, в которых руды почти не испытали метаморфизма, не имеют практического значения. Сюда относятся небольшие два месторождения 23 и 14. Первое расположено на северной, второе — на южной оконечности змеевикового массива. Представлены они массивными рудами со слабым металлическим блеском, иногда с хорошо выраженными октаэдрами зерен хромита. Хлоритовая оторочка выражена очень слабо. Джефферизитовая совсем отсутствует.

Что касается связи между степенью метаморфизма рудного минерала и мощностью зальбандных оторочек, то полностью подтвердились наши прежние предположения, что чем мощнее оторочка, тем сильнее проявлен метаморфизм руд.

Фактическая аргументация этого положения требует, помимо полевых наблюдений, еще и тщательной камеральной химико-минералогической обработки собранных материалов.

Характер изменения руды по вертикали или по падению рудного тела по полевым данным выяснен еще слабо, благодаря тому, что одни макроскопические наблюдения не дают надлежащих результатов. Однако большая глубина карьеров, проходка вентиляционного шурфа, пробивка шахты до глубины 44 м позволили собрать в этом году хороший материал, который дает возможность при камеральной обработке вывести те или иные закономерности в поведении хрома на различных горизонтах.

Пользуясь этими выработками, удалось проследить и поведение оторочек на глубину. «Бурая» зона, как чисто поверхностное явление, с глубиной исчезает. Хлоритовая и джефферизитовая оторочки продолжают до конечной глубины (выклинивания) рудного тела, причем в пережимах рудного тела сильно увеличиваются.

Никель в джефферизите, если основываться только на признаках интенсивности зеленой окраски, ведет себя на разных горизонтах довольно непостоянно, с общей тенденцией убывания с глубиной. И здесь также необходима детальная камеральная обработка собранных материалов.

**Жильные тела.** Наибольшее внимание было нами уделено выяснению природы огромной по протяжению диоритовой дайки, проходящей в районе главной группы рудных тел. Дайка эта вскрыта разведочными работами в 1934 г. В 1933 г., когда мы впервые приступили к изучению Верблюжьей, она не была доступна исследованию. Буровые скважины прослеживают ее по простиранию почти на 1.5 км.



Мощность рудного тела

Эта главная и другие побочные дайки вытягиваются по преобладающему простиранию рудных тел и, соответственно восточному контакту массива, круто падают на восток.

При столь значительной длине дайка обладает незначительной мощностью в 1—3 м. Микроскопически порода дайки в некоторых ее участках аналогична амфиболитам, описанным в работе 1933 г.

Поскольку нами в отчете 1933 г. высказано было предположение о ксенолитовой природе описанных тогда амфиболитовых тел, постольку вопрос о природе амфиболитов Верблюжьей приобрел среди геологов, изучающих Верблюжью, остро дискуссионный характер, ибо с правильным решением этого вопроса связана правильная интерпретация всей геологической структуры рудоносной площади и вопросов метаморфизма рудной породы. В связи с этим изучению дайки нами было придано большое значение. Благодаря тем же условиям, которые благоприятствовали изучению оторочек, мы имеем возможность детально произвести зарисовки и другие наблюдения над диоритовой дайкой в различных участках месторождений, а именно: в бортах 11 и 12 карьеров, в квершлагге шахты, который на протяжении 70—80 м был проложен по жиле диоритов и во многих местах подсекал контакт змеевиков с измененными в амфиболиты диоритами.

Основные выводы по диоритовой дайке будут сделаны в камеральный период.

Данные полевых наблюдений, относящихся к дайке диоритов



и к амфиболитам в борту карьера 7—8 и других пунктов массива, могут быть сведены в следующей сравнительной таблице.

Признак	Для диоритового дайка	Для амфиболитовых тел
1. Формы, размеры	Дайк, с длиной по простиранию до 1,5 км и мощностью 2—3 м	Неправильные, глыбообразные тела, у которых обычно, все же, длина больше мощности, в некоторых случаях приближаются по форме к коротким жилам (7-е и 8-е месторождения)
2. Текстура, структура, минералогический состав	Диориты, слагающие дайк, в основном — массивные породы, лишь местами превращены в гнейсоватые. Тип — мезократовый, нередко — лейкократовый	Исключительно и целиком — гнейсоватые породы. Породы меланократовые вследствие обильного содержания роговой обманки. Благодаря этому более стойки по отношению к факторам древнего выветривания, чем диориты
3. Вермикулитизация	Маломощный эндоконтакт в вермикулитизированных диоритах	Мощная краевая зона интенсивно вермикулитизированных амфиболитов. Местами вермикулитизация захватывает всю мощность амфиболитового тела
4. Развитие крупных идиобластов гастингсита	Ничтожное	Весьма распространено
5. Инъекция плагиоцитов с цеолитами	Отсутствует	Весьма распространены
6. Эндоконтакт	Ясно выражен, состоит из хлоритоподобного тонкочешуйчатого минерала и сравнительно крупных идиоморфных зерен магнетита	Выражен очень слабо

Мы располагаем уже большим количеством полных анализов руд по месторождениям горы Верблюжьей из образцов, систематически собранных в различных рудных телах. Часть этих анализов помещена нами в отчете за 1933/34 г. Химическое исследование анализов Верблюжинских руд продолжалось в наших лабораториях и в 1934/35 г., и в результате его накопилось большое количество анализов, которые будут сведены в одно целое в отчете этого года. Эти анализы в соединении с данными микроскопической обработки дают возможность выявить интересные и важные закономерности, касающиеся поведения в процессе метаморфизма руд различных элементов, в том числе окисного и закисного железа, хрома, глинозема. Они позволяют также выявить качественную и количественную роль силикатного цемента руд в процессе метаморфизма руд и в формировании их промышленных качеств.

Параллельно также систематически производились анализы руд Шайдуrowsкого и некоторых других месторождений, что дает материал для сопоставления особенностей химико-минералогического

состава хромитов, подвергшихся интенсивному метаморфизму со стороны кислых интрузий, с теми специфическими чертами, которые свойственны рудам месторождений горы Верблюжьей, где, по нашему мнению, агентами метаморфизма были отщепления габбровой магмы.

Наблюдения текущего года, как было сказано, позволили собрать такой фактический материал, который поможет углубить и детализировать познание метаморфизма хромитовых руд, — процесса, приводящего местами к важным с экономической точки зрения изменениям качеств рудообразующих минералов.

Предполагая в текущем камеральном сезоне свести все накопленные за 2 года материалы и наблюдения, мы ставим задачей своего отчета: во-первых, дать анализ поведения отдельных химических элементов на протяжении всей геологической жизни массива г. Верблюжьей и, во-вторых, уделить особое внимание детальному рассмотрению факторов, вызвавших метаморфизм хромитовых руд на примере особо показательных в этом отношении месторождений г. Верблюжьей, рассмотрению химизма процессов метаморфизма и выяснению практического их значения.

Г. А. Соколов

## ИЗУЧЕНИЕ ХРОМИТОВОГО МАССИВА КРАКА<sup>1</sup>

Объектом полевых работ Кракинского геохимического отряда 1935 г. являлся южный, самый крупный из тех 4 ультраосновных массивов горной Башкирии, которые известны под названием гор Крака. Этот массив одновременно является и одним из самых крупных перидотитовых массивов Урала и всего Союза. Массив расположен на западном склоне Урала, в 90 км к юго-западу от г. Белорецка. Площадь слагающих его ультраосновных пород равна около 470 км<sup>2</sup>.

Непосредственной задачей работ 1935 года являлось изучение условий образования и характера концентраций хрома и некоторых других элементов в породах массива, для чего потребовалось: а) тщательное описание многочисленных разбросанных по массиву рудных точек и месторождений хромита с точки зрения форм и условий залегания рудных тел и зон хромитового оруденения, текстуры и структуры рудных пород, их взаимоотношений с вмещающими породами, минералогического состава руд и различных связанных с ними жильных и прочих образований; б) изучение петрологии, т. е. вещественного состава, возрастных соотношений и поведения в процессе развития интрузии всех пород, участвующих в строении массива, главным образом — перидотитов, дунитов, пироксенитов и габбро; в) изучение характера залегания всего массива в целом в окружающих его осадочных толщах и тех воздействий тектонического порядка, которые испытал ультраосновной массив в связи со складчатостями и разрывными явлениями во вмещающих осадочных породах.

В качестве дополнительной и самостоятельной задачи полевых работ отряд старался дать для наиболее существенных хромитовых месторождений массива их общую экономическую оценку и краткий анализ необходимых разведочных работ.

<sup>1</sup> Состав отряда: Г. А. Соколов (начальник отряда), Н. В. Павлов, И. А. Топунов (коллекторы).

Разрешению столь сложных и ответственных задач весьма помогли предыдущие общие геологические исследования района массивов Крака, среди которых наиболее свежей и полной является работа бывш. геолога Башкирского геолого-разведочного треста В. П. Логина, принимавшего участие в работах отряда и в 1935 году. Следует указать, что геологическое исследование массива Башкирским геолого-разведочным трестом до конца доведено не было.

Кратко и конспективно результаты полевых работ могут быть изложены в следующих пунктах:

1. Южный массив Крака насыщен проявлениями хромитового оруденения; значительное число пунктов оруденения по своему объему и характеру оруденения являются промышленными месторождениями хромитовых руд, с теми оговорками, которые будут сделаны ниже.

2. Хромитовое оруденение тесно связано с оливиновой разностью ультраосновных пород—дунитами, являясь либо хромитовыми дунитами, либо жильными отщеплениями последних, имеющими характер рудных пегматитов с присущими последним гнездовыми и жилообразными формами, крупностью зерна и непостоянством условий залегания.

3. Хромитовые дуниты, дающие тип вкрапленных хромитовых руд с различным процентным содержанием рудного компонента, являются наиболее распространенным типом рудной породы. Наиболее вероятно образование такой породы рассматривать как остаточный расплав дунитовой магмы, застывающей в последние моменты собственно интрузивного акта, когда перидотиты и нормальные безрудные дуниты уже в значительной мере затвердели. Местами моменты затвердения тех и других пород сильно сближаются. Упомянутый остаточный расплав обогащен рудными компонентами и местами—летучими компонентами, среди которых доминирующую роль играли пары воды, производящие соответствующие характерные минералообразования (хлориты, серпентины, бруситы и др.).

4. Как следствие вышеуказанного характера хромитовых дунитов является их залегание в большинстве случаев в форме жил среди дунитов и изредка перидотитов, реже—в форме шширообразных обособлений в тех же породах. Вторым следствием является указанная выше возможность появления пегматоидных руд, особенно ценных в промышленном отношении и дающих относительно сложную картину минералообразования и поведения химических элементов (пневмо-гидротермальные хромдиоксид, кеммерерит, клинохлор, гидротермальные серпентины различных типов, брусит, гидромагнезит, сепиолит и т. п.).

Сульфиды и благородные элементы—платина и ее спутники, золото и др.—невооруженным глазом в комплексах южного массива не обнаруживаются.

5. Расположение зон оруденения в массиве управляется двумя факторами: а) условиями образования дунитов вообще и б) внутренней тектоникой массива, условиями образования и размещения крупных трещин и зон сжатия, как мест непосредственной фиксации рудных пород. Собран большой материал по этим двум вопросам, требующий детальной камеральной обработки.

Давать заключения в предварительном отчете преждевременно.

6. Ответ на вопрос пятого пункта — т. е. каковы закономерности размещения зон оруденения в массиве (вопрос кардинального практического значения) — тесно связан, таким образом, с разработкой деталей петрологии массива (взаимоотношения дунитов и перидотитов жильной свиты), а также с выяснением формы массива и соотношения между тектоникой вмещающих осадочных пород и внутренней тектоникой самого ультраосновного массива.

По этим вопросам также собран обширный фактический материал (схемы, разрезы, коллекции и пр.), нуждающийся в тщательной камеральной обработке и сравнительном литературном анализе.

7. Экономическое значение месторождений хромита Южных Крак резко лимитируется неблагоприятными условиями транспорта. Тяжелый рельеф, бездорожье, удаленность от ж.-д. пунктов делают на ближайшие годы месторождения массива нерентабельными. Однако, с истощением других, более благоприятных в этом отношении уральских месторождений хромитов, неизбежно встанет вопрос и об эксплуатации Кракинской группы, чем и оправдывается их изучение в настоящее время.

Хромитовые месторождения Крака по их морфологии, качеству руды и остальным естественным показателям можно сравнивать с месторождениями Халиловского района. Большое число сравнительно небольших по масштабам месторождений при преобладающей жиллообразной форме их залеганий, непостоянство содержания рудного компонента в различных частях рудного тела — все это требует в организации будущих разведок особой маневренности (легкие, быстро переносимые буровые станки, большое число неглубоких скважин, магнитометрия, быстрое походное получение концентратов и пр.).

Среди более чем 50 обследованных нами рудных точек большого внимания для постановки разведочных работ заслуживают следующие:

1. Группы месторождений и рудных точек по реке Б. Апшак, в частности водораздел р. Саптрат и Б. Апшак. Имеющиеся скудные разведочные работы обнаруживают здесь большое число точек, некоторые из которых дают богатые крупнозернистые пегматитовые руды.

2. Группа ключа Али-Мухамед (правобережье р. Б. Узян, на 3 км выше впадения р. Анкыз) — большое число рудных точек, с преобладанием богатых вкрапленных руд и гнездовых сплошных руд.

3. Рудник Б. Башарт — старый, наиболее крупный рудник района, безусловно требует доразведки, основанной на внимательном изуче-

нии его строения по имеющимся выработкам. Отряд имеет совершенно конкретное предложение о самых минимальных необходимых пунктах и типах разведочных работ для решения вопроса об имеющихся еще ресурсах в этом месторождении.

4. Ряд зон оруденения по р. М. Башарт, по р. Асю, по правобережью верховья р. Саргаи потенциально может быть рудоносным по типу разведываемого сейчас месторождения им. Менжинского на р. Бала-елга, где на протяжении 1 км по простиранию вскрыты 3 параллельных жилы рудного вкрапленника, мощностью от 0.2 до 1.5 м. Несмотря на такие размеры и безусловно крупные запасы вкрапленных руд, месторождение им. Менжинского не является исключением; точно так же и не является промышленно наиболее ценным месторождение южного массива Крака. Скорее наоборот, оно обладает большими, но малорентабельными запасами (трудности и дороговизна эксплуатации, маломощность крутопадающих жил, необходимость обогащения). Это месторождение только больше других разведано. Необходимо и остальные зоны оруденения, названные в начале этого пункта, осветить разведочными работами с применением магнитометрии для оконтуривания полос дунитов и рудных дунитов.

В качестве сверхпланового сообразительства отряд произвел рекогносцировочное обследование единственного в районе месторождения платины в особых перидотитах на вершине массива первого Крака (ближайшего к Белорецку). Это месторождение в 1932/33 г. было открыто В. П. Логиновым, и по его материалам Платиновым институтом Академии Наук было обнаружено содержание в перидотитах платины, которая связана с сульфидами.

В настоящем сезоне оконтурены залежи сульфидосодержащих перидотитов и взято большое число штуфов для химического анализа. Также сверх плана, при содействии В. П. Логинова, было произведено краткое ознакомление с двумя другими массивами Крака, в целях подготовки к работам будущего года.

По линии общественной работы отрядом проведены 2 беседы по вопросам геологии, задачам экспедиции Академии Наук и результатам работ отряда в Башкирском государственном заповеднике, расположенном на территории изучавшегося нами массива. Один из докладов вызвал оживленное обсуждение перспектив экономического развития района. Вместе с собственными наблюдениями членов отряда полученные данные будут обсуждены с работниками экономической группы экспедиции для использования их при составлении общего экономического обзора района и намечения перспектив его экономического развития. Кроме того, проведены 2 доклада в средней школе Н. Авзяна: один для учащихся — по геологии района, другой — для педагогов, методического характера — о преподавании геологии в школе и об экскурсиях в районе ближайших окрестностей Н. Авзяна, куда входит и массив Крака.

*И. И. Малышев*

## **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТИТАНО-МАГНЕТИТОВЫХ И ХРОМИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

### **Введение**

Работая в течение ряда лет (1928—1935 гг.) над изучением Уральских месторождений титано-магнетита, а также, попутно с этим, знакомясь с хромитами Урала (посредством личного посещения некоторых месторождений, по литературным данным, в беседах с работниками по хромитам), автор данного отчета пришел к выводу, что титано-магнетитовые и хромитовые месторождения Урала имеют между собою много сходных черт не только морфологического характера, но и глубоко генетических<sup>1</sup>.

Поэтому казалось вероятным, что положения и выводы, сделанные для титано-магнетитовых месторождений Урала в наших работах, в основном применимы и к месторождениям хромита. Однако до 1935 г. как титано-магнетиты, так и хромиты на Урале изучались совершенно разобщенно друг от друга, различными группами исследователей, мало связанных между собой в работе. Нам казалась необходимой более тесная увязка в работе между исследователями титано-магнетитовых и хромитовых месторождений Урала. С этой целью нами обследован в 1935 г. целый ряд месторождений титано-магнетитов и хромитов Урала.

### **Задачи отряда**

В задачи отряда входило: а) сбор дополнительных материалов по западноуральским месторождениям титано-магнетита (как подготовительная работа к Международному геологическому конгрессу); б) второй задачей отряда являлось на конкретных примерах, путем исследования целого ряда месторождений хромитов и сопоставления их

<sup>1</sup> На данную тему в ноябре 1934 г. мной был сделан доклад на НИТО Урал. ИМС, Свердловск.

с титано-магнетитовыми месторождениями проследить генетическое сходство между ними.

Особенное сходство между титано-магнетитовыми и хромитовыми месторождениями проявляется на западном склоне Урала. Поэтому работа отряда была сосредоточена на группе западноуральских месторождений.

### Основные результаты работ

В 1935 г. на Кусинском и Копанском месторождениях титано-магнетита был собран дополнительный материал по целому ряду специальных вопросов.

Широко развернувшиеся на Кусинском месторождении горные работы позволили собрать большой минералогический материал, изучить более детально контакты и взаимоотношения руды с боковыми породами.

Выяснение деталей генезиса титано-магнетитовых месторождений этой группы требует серьезной камеральной обработки собранного материала, поэтому данного вопроса мы в полевом отчете не затрагиваем.

В порядке решения 2-го вопроса нами были обследованы месторождения хромита: массива Крака, Северско-Полевской группы и Сарановское.

Особенно интересны в научном и промышленном отношении ультраосновные массивы Крака на Южном Урале (Белорецкий район)<sup>1</sup>, в котором, по данным В. П. Логинова, насчитывается до 200 хромитовых точек. Из них нами были осмотрены 40 месторождений, а 5 месторождений были более детально обследованы как характерные представители различных типов хромитовых месторождений.

Массивы Крака представлены породами совершенно свежими и не несущими на себе следов последующего регионального и контактного метаморфизма. Здесь мы имеем возможность наблюдать чистую линию магматических и постмагматических процессов, связанных с самой ультраосновной интрузией. Изучение массивов облегчается также наличием большого количества естественных и искусственных обнажений.

Все вышесказанное позволяет разобраться во взаимоотношениях между различными производными ультраосновной интрузии: перидотитами, дунитами, серпентинитами, хромитами и др.

Часть обследованных нами месторождений хромитов Северско-Полевской группы (Средний Урал) залегает в сильно метаморфизованных ультраосновных породах — серпентинитах, и здесь крайне

<sup>1</sup> Детальное монографическое изучение массива Крака и залегающих в нем хромитовых месторождений с 1935 г. ведется Г. А. Соколовым от ЛИГЕМ АН СССР.



трудно решать вопрос о первичных взаимоотношениях между вмещающими породами и залегающими в них хромитовыми телами.

Сарановское месторождение<sup>1</sup> обнаруживает особенно большое сходство с Кусинско-Копанской группой месторождения титано-магнетита.

Сопоставление основных морфологических и генетических особенностей титано-магнетитовых и хромитовых месторождений западного склона Урала указывает на общность их генезиса.

Основными характерными особенностями титано-магнетитовых месторождений являются:

1. Связь их с габбро-пироксенито-перидотитовой формацией, причем с более кислыми фациями — габбро, анортозитами и реже с пироксенитами и горнблендитами.

2. Для группы западноуральских месторождений характерны жильные формы рудных тел. Также встречаются штокверки и зоны рудного вкрапленника.

3. Титано-магнетиты представляют собой образования из остаточного расплава основной магмы, о чем свидетельствуют: а) сидеронитовая структура вмещающих пород, в) наличие в рудной магме летучих компонентов, преимущественно воды.

Это проявляется в образовании хлоритовых оторочек, жилков и хлоритового цемента в самой рудной массе.

Характерны габбро-пегматитовые зальбанды рудных тел Копани и весьма крупнокристаллические участки горнблендита в Первоуральском массиве, связанные с рудными телами.

4. Изучение вопроса о генезисе титано-магнетитовых месторождений привело нас к гипотезе отжимания остаточной рудной фракции из междузернового пространства ранее кристаллизующихся породообразующих силикатов в тектонические трещины и зоны, возникающие в интрузии.

Такая точка зрения была высказана также и Osborn'ом, изучающим месторождения США, и некоторыми другими исследователями.

При изучении хромитовых месторождений и литературных данных мы видим, что:

1. Хромиты также связаны генетически с габбро-пироксенито-перидотитовой формацией. Однако, тогда как титано-магнетиты залегают, главным образом, среди габбро и анортозитов, хромиты связаны исключительно с ультраосновными дериватами данной формации — перидотитами и дунитами.

2. Форма рудных тел хромитовых месторождений западного склона Урала во многих случаях совершенно сходна с рудными залежами

<sup>1</sup> Детальные разведочные работы, опробование и монографическое всестороннее изучение месторождения производилось с 1929 по 1935 г. группой работников Урал ИМС С. Л. Вахрамеевым и И. А. Зиминым.

титано-магнетитов. На Сарановском месторождении мы имеем 3 параллельных друг другу жилы хромита мощностью от 1½ до 10 м и протяжением 700—800 м. Контакты их с вмещающими породами весьма резкие, не позволяющие сомневаться в том, что руда заполняет трещины в теле интрузии. В массиве Крака мы видим, что большинство обследованных месторождений представлено также жилами, например, в месторождении им. Менжинского мощность рудных жил от 0.3 до 0.5 м, протяжение до 1000 м; контакты резкие.

Штокверкообразные выделения хромита Б. Башарта аналогичны штокверкам Первоуральского месторождения титано-магнетита.

3. В дунитах многих участков массива Крака мы имеем хромит в виде вкрапленника, выполняющего междузерновое пространство силикатов. Особенно четко сидеронитовая структура выражена в редком вкрапленнике Сарановского месторождения.

В пользу того, что хромиты, подобно титано-магнетитам, образовались из остаточного расплава, говорят также змеевиковые оторочки вокруг рудных тел и змеевиковый цемент хромитов. Особенно отчетливо это проявляется в месторождениях массива Крака. Среди перидотитового массива мы имеем зоны дунита, с которыми связано оруденение, а в контактах хромитовых жил дунит серпентинизирован, давая оторочки мощностью от нескольких сантиметров до 10—15 см. Встречающиеся в массиве Крака крупнокристаллические хромдиопсиды приурочены исключительно к рудным залежам (Кершин лог, Б. Башарт и др.).

Уже это весьма неполное сопоставление характерных особенностей хромитовых и титано-магнетитовых месторождений подтверждает правильность нашего заключения об их генетическом сходстве.

Таким образом нам кажется, что предложенная нами гипотеза генезиса титано-магнетитовых месторождений может быть применима к объяснению генезиса западноуральских месторождений хромита. С другой стороны, изучение последних дает дополнительный материал для решения многих вопросов, которые остались не вполне ясными при изучении генезиса титано-магнетитовых месторождений.

Вместе с тем работа этого года показала, что вопросы генезиса этих магматических месторождений тесно связаны с кардинальными проблемами магматической дифференциации, и, может быть, изучение этих конкретных и важных промышленных объектов даст ключ к решению вопросов магматической дифференциации.

*И. И. Савельев*

### **БОКСИТОВЫЙ ОТРЯД<sup>1</sup>**

**В** задачу работы отряда в полевой период 1935 г. входило обследование в отношении бокситоносности, главным образом, двух площадей, расположенных в районе тракта Миасс — Челябинск: 1) район Архангельских железных рудников, Челябинской обл., где в одном из карьеров рудника экспедицией Академии Наук СССР под руководством Б. П. Кротова обнаружен в виде небольшого включения боксит; 2) район, расположенный между пос. Кундравинским и пос. Травниковским, где, по наблюдению акад. А. Е. Ферсмана, распространены красные глины с высоким содержанием глинозема ( $Al_2O_3 = 33,34\%$ ), происшедшие в результате выветривания. Попутно с изучением названных точек необходимо было осмотреть выходы глинистых и окристых продуктов на площади 300 км<sup>2</sup> в районе, прилегающем к тракту Миасс — Челябинск.

Полевые исследования летом 1935 г. производились преимущественно в районе, проходящем неширокой полосой вдоль тракта Миасс — Челябинск, общей площадью около 600 км<sup>2</sup>, от пос. Кундравинского на западе до меридиана 65°50' на востоке. Южная граница этой полосы проходила через поселки Ступино, Мельниковский, Камбулатовский, Барсуковский, Каратановский; северной границей служила линия ж. д.<sup>2</sup>

Топографической основой для исследования служили планшеты съемки Главного геодезического управления в масштабе 1 : 50 000 (планшеты № 41—37—Б; № 41—38—А,Б).

В литературе геологическое строение этого района освещено

---

<sup>1</sup> Состав отряда: И. И. Савельев (начальник отряда), Е. И. Захаров (химик) Г. А. Соколов (консультант).

<sup>2</sup> Район, примыкающий непосредственно к пос. Чебаркуль, обследованием не был захвачен.

довольно слабо. Из геологических карт имелись: карты Коптева-Дворникова, Мирлина и Разумной, касающиеся части района, непосредственно примыкающей к пос. Кундравинскому и Чебаркуль, и карта, составленная Чупилиным и Шаталовым в масштабе 1 : 200 000, которая захватывает небольшую восточную часть нашего района до меридиана 60°45'. В большей части района (район поселков Ступино, Мельниковский, Камбулатовский, Травниковский, Запываловский, Шахматовский и далее на восток до меридиана 60°45') геологической карты не имелось, что, несомненно, затрудняло работу<sup>1</sup>.

В орографическом отношении район представляет собою слабо расчлененную логами и долинами рек лесостепную полосу восточных предгорьев Уральского хребта, далее на восток постепенно переходящую в Западно-Сибирскую низменность. Долины и лога имеют пологие, задернованные склоны и часто заболочены.

Несмотря на относительно равнинную местность, данный район обнаруживает сложное геологическое строение, основу которого составляют палеозойские осадочные и изверженные породы. Наибольшим распространением пользуются кремнистые сланцы темного цвета, среди которых зажаты глинистые, глинисто-хлоритовые, глинисто-серицитовые сланцы.

Изверженные породы представлены, главным образом, порфиритами и их туфами, змеевками и гранитоидами. Из послепалеозойских отложений наблюдались лишь породы третичного возраста (опоки, опоксвые песчаники, пески), которые проходят узкой полосой меридионального направления между пос. Травниковским и Медведевским.

При осмотре ряда естественных<sup>2</sup> и искусственных обнажений (дудок, шурфов, карьеров) выяснилось, что в данном районе широко развит процесс «древнего выветривания», повидимому, мезозойского времени. Наибольшему выветриванию подверглись глинистые, глинисто-хлоритные, глинисто-серицитовые сланцы, давшие многочисленные месторождения пестроокрашенных огнеупорных глин Чебаркульского типа и месторождений охр желтого и красного цвета, которые приурочены к пониженным частям древнего рельефа.

В глинах и охрах, получившихся в результате выветривания и залегающих *in situ*, можно наблюдать: 1) постепенный переход от слабо выветрелой породы к совершенно разложившейся, 2) отдельные куски слабо выветрелой породы, 3) участки глин, еще сохранившие текстуру первоначальной породы, 4) кварцевые жилки, которыми, повидимому, были прорезаны ранее сланцы.

<sup>1</sup> Геологическая съемка остальной части района производилась летом 1935 г. партией Миассзолото, работающей под руководством Мирлина.

<sup>2</sup> Вследствие плохой обнаженности естественные обнажения дают очень мало материала для наших исследований.

Результаты химического анализа глин и охр следующие<sup>1</sup>:

	№ 1	№ 2	№ 4	№ 6	№ 7
SiO <sub>2</sub> . . . . .	55.08	74.40	77.68	60.04	54.02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	17.01	10.18	15.86	22.95	23.83
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	9.73	6.28	0.86	9.26	10.25
FeO . . . . .	0.21	0.14	—	—	—
MnO . . . . .	0.85	0.89	0.09	0.15	1.22
CaO . . . . .	0.90	0.98	0.34	0.48	1.46
MgO . . . . .	0.12	0.13	0.03	0.05	0.07
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O . . . . .	2.63	0.28	—	—	—
Потеря п/п . . . . .	6.73	3,59	4.82	6.31	7.86
H <sub>2</sub> O—110° . . . . .	6,85	3,19	0.39	0.65	1.12
	100.11	100.06	100.07	99.89	99.83

- Образ. № 1 — Взят в отвалах дудки, расположенной на тракте Миасс—Челябинск к северу от пос. Мельниковский. Глина серого цвета.
- „ № 2 — Взят там же. Глина желтоватого цвета.
- „ № 4 — Взят в карьере возле тракта Миасс—Челябинск, к северу от пос. Мельниковский. Глина белого цвета.
- „ № 6 — Взят в карьере в 3 км к северо-востоку от пос. Казбаевского. Охра желтого цвета.
- „ № 7 — Взят там же. Охра красного цвета.

Все вышеприведенные данные говорят за то, что в этом случае наблюдается зона разложения профиля выветривания, в которой не наблюдается больших скоплений полуторных окислов. Верхняя же часть профиля выветривания, где обычно происходит накопление полуторных окислов, повидимому, смыта.

Повышенное содержание глинозема в пробе, взятой акад. А. Е. Ферсманом (анализ образца № 8), против приводимых выше анализов объясняется тем, что в данной пробе произведено механическое отделение кварцевых частиц современными дождевыми потоками<sup>2</sup>.

Анализ образца № 8

SiO <sub>2</sub> . . . . .	44.32	CaO . . . . .	1.35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	33.34	MgO . . . . .	0.06
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10.23	Потеря п/п . . . . .	7.17
MnO . . . . .	0.13	H <sub>2</sub> O—110° . . . . .	3.21
			99.81

Сопоставление анализов глины № 1 с анализами охр № 6 и № 7 показывает, что по химическому составу они отличаются очень немного друг от друга. Повидимому, отличие заключается в минера-

<sup>1</sup> Химические анализы произведены Е. И. Захаровым в химической лаборатории Ильменского заповедника.

<sup>2</sup> Проба взята на тракте Миасс—Челябинск в логу, в том месте, где тракт пересекается дорогой пос. Мельниковский—Чебаркуль. Анализ произведен Е. М. Захаровым в лаборатории Ильменского заповедника.

логическом составе, изучение которого и будет произведено в камеральный период.

Кроме месторождений глин, непосредственно связанных с процессом древнего выветривания и залегающих *in situ*, в исследуемом районе наблюдаются также пестроокрашенные глины, имеющие и вторичное залегание. Большая часть этих глин содержит хорошо окатанные галечки кварца. Обычно эти глины залегают выше глин, лежащих *in situ*. Для суждения о возрасте этих глин мы не имеем палеонтологических данных, но, судя по тому, что в данном районе не наблюдается типичных мезозойских пород (лигнитовые глины с сидеритом, глауконитовые пески, мергелистые пески, фосфоритовые пески и др.), характерных для восточного склона Урала и с которыми обычно связаны мезозойские бокситы, образование наших глин, вероятно, происходило позже, в третичное время.

Глины и охры по своему широкому распространению заслуживают, несомненно, большого внимания со стороны изучения их минералогико-химического состава, так как могут являться предметом широкой промышленной разработки.

В настоящее же время огнеупорные глины добываются только в районе ст. Чебаркуль, а охры — в районе ст. Бишкиль, где расположен небольшой кустарный завод, на котором производится просушка и размол охр. Каких-либо исследований в отношении химического состава и качества охр на этом заводе совершенно не производится.

Район Архангельских железных рудников в последнее время детально изучался железорудной экспедицией Академии Наук под руководством Б. П. Кротова, поэтому изучению этого района было уделено значительно меньше внимания, чем предыдущему району. Архангельская группа железных рудников расположена к юго-западу от пос. Архангельского, Полетаевского района, Челябинской обл.

Бурые железняки залегают на неровной, изъеденной поверхности ниже-каменноугольных известняков и в своем образовании связаны с ними. Рудная толща залегает непосредственно на известняках, которые нередко покрыты прочно спаянной с известняком корочкой бурого железняка. Нижний горизонт рудной толщи обычно представлен сплошными колломорфными массами бурых железняков; выше располагаются пестроокрашенные охристые глины (иногда залегающие и непосредственно на известняках). Эти глины в изобилии содержат желваки бурожелезистого состава и являются в промышленном отношении главной частью рудной толщи. Выше рудоносных глин залегает беликовая аллювиально-делювиального характера толща, которая в основном состоит из светлых глин и кварцевого песка, содержащих в большом количестве остроугольные, различного размера обломки окремнелого известняка. Наблюдается иногда непосредственное налегание беликов на известняки, а также примыкание бели-

ков к рудоносной толще по круто падающим и даже вертикальным поверхностям.

В разрезе № 3 Яковлевских рудников Архангельской группы железорудной экспедицией Академии Наук под руководством Б. П. Кротова в борту, сложенном глинами, окрашенными в темнокрасный цвет окислами железа, встречен в виде небольшого включения бобовый боксит, у которого бобы дают черту темнокрасного цвета<sup>1</sup>.

Основной задачей нашего посещения железных рудников являлось выяснение вопроса, насколько широко распространен указанный выше боксит.

После детального осмотра железорудных карьеров, отвалов и старых разведочных выработок выяснилось, что боксит не имеет широкого распространения (нами он здесь встречен не был).

Собранный нами материал среди бурых железняков, залегающих непосредственно на известняках, а также залегающих среди глин, подвергается в камеральный период минералого-химической обработке. Но полевые наблюдения и химические анализы предыдущих исследователей говорят о том, что в районе распространены бурые железняки с очень незначительным содержанием глинозема.

По просьбе начальника Челябинской геолого-разведочной партии В. А. Ершова нами было посещено месторождение «мучнистого кремнезема», расположенное в районе Архангельских железных рудников. Месторождение не разведано ни по площади, ни на глубину, если не считать нескольких дудок глубиной 2—3 м, так что дать характеристику запасов в настоящее время еще нельзя.

По своему строению месторождение, судя по небольшому эксплуатационному карьере, представляет элювиальное скопление тонкозернистой мучнистой массы кристаллического кремнезема с содержанием  $\text{SiO}_2$  около 94%<sup>2</sup>, среди которой наблюдаются мелкие и крупные куски окремнелого известняка, оставшиеся от разрушения. Эта масса «мучнистого кремнезема» пронизана тонкими, имеющими различное направление прослойками глинистого вещества. С глубиной количество этих прослоек увеличивается.

Полевые данные, без детального минералого-химического изучения собранного материала, не позволяют высказать определенного суждения о генезисе месторождения, но все же дают возможность предполагать, что «мучнистый кремнезем», повидимому, произошел за счет разрушения частично окремневшего известняка, карбонатные частицы которого впоследствии были постепенно выщелочены.

Это месторождение в настоящее время разрабатывается заводоуправлением Челябинского тракторного завода, где «мучнистый кремнезем» употребляется как формовочная земля в литейном деле. Раз-

<sup>1</sup> Никаких других данных о боксите отчет не содержит.

<sup>2</sup> Эта цифра сообщена нам на месторождении.

работка ведется открытыми выработками со снятием верхнего слоя мощностью до 0.5 м.

В заключение краткого описания этого месторождения нужно отметить, что «мучнистый кремнезем» имеет применение не только в литейном деле, но и в других отраслях промышленности, и поэтому изучение месторождений такого типа заслуживает большого внимания.

Кроме работ, проведенных в районе тракта Миасс — Челябинск, было предпринято небольшое исследование по р. Аят для выяснения условий залегания каменистого пизолитового боксита, обнаруженного нами в 1935 году в валунах левого берега р. Аят против пос. Н. Николаевск, Семиозерского района, Казахской АССР.

Химический анализ боксита, произведенный Е. И. Захаровым в химической лаборатории Ильменского заповедника, дал следующие результаты:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	6.82	CaO . . . . .	0.72
TiO <sub>2</sub> . . . . .	4.24	MgO . . . . .	0.05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	45.57	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O . . . . .	2.32
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14.95	Потеря п/п . . . . .	22.27
FeO . . . . .	0.77	H <sub>2</sub> O— <sub>110°</sub> . . . . .	1.17
MnO . . . . .	1.26		

100.14

Анализ этот говорит о том, что наш боксит значительно лучшего качества по сравнению с бокситом Каменского района, так как последний содержит в среднем только около 36% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Проведенные нами небольшие разведочные работы (расчистки и канавы)<sup>1</sup> обнаружили, что в слое базального конгломерата, состоящего в основном из кремнистых палеозойских пород с сидеритовым цементом, наблюдаются небольшого размера галечки пизолитового боксита. Причем форма этих галечек такова, что макроскопически нельзя определенно решить, являются ли они действительно галечками боксита, механически принесенными, или это пизолитовые стяжения боксита, получившиеся в самом конгломерате. Высказанная нами ранее мысль, что «древняя кора выветривания» в пределах долины р. Аят не содержит больших количеств свободных гидратов глинозема, не противоречит данному предположению, так как толща конгломерата не является горизонтом проявления древнего выветривания, а представляет собою нормальный осадочный пласт, залегающий слоем мощностью до 0.5 м на пестроокрашенных глинах «древней коры выветривания» мезозойского времени, и покрывается мелкозернистыми песками с глауконитом. Возраст этих песков по отсутствию палеонтологических данных точно не определяется, но по своему литологическому составу они параллелизуются с песками, встреченными

<sup>1</sup> Более детально разведочные работы осенью 1935 г. проводила партия, работающая от Уралалюминия, которой для этой цели было отпущено 20 000 руб.



в полкилометре ниже по реке и подстилающими здесь бурые оолитовые железняки.

Мы имеем в данном случае следующие размеры ниже-меловых отложений:

I. Левый берег р. Аят против нижней части пос. Н. Николаевска: 1) песчаник с глауконитом и железистым цементом; 2) глауконитовые пески — 2.5 м; 3) серая лигнитовая глина — 0.6 м; 4) оолитовые железняки с корковыми рудами, сидеритом и небольшой глинистой прослойкой в нижней части слоя — 0.9 м; 5) почвенный слой.

II. Левый берег р. Аят против верхней части пос. Н. Николаевска: 1) выветрелый палеозой (пестроокрашенные глины «древней коры выветривания»); 2) базальный конгломерат, состоящий в основном из галек кремнистых палеозойских пород с сидеритовым цементом и с содержанием боксита 0.5 м; 3) мелкозернистые пески с глауконитом — 2.5 м; 4) почвенный слой.

III. Разрез, находящийся в 3 км от пос. Асинкритовского вверх по реке, ниже-меловых отложений (снизу вверх): 1) выветрелый палеозой; 2) песчанистая глина темносерого зеленоватого тона с ископаемой древесиной, сидеритом, пиритом, марказитом и гипсом, кверху постепенно переходящая в пески глинисто-кварцевые с редкими оолитами, достигающими 5 мм в диаметре, обогащенная сферосидеритами — 1.5 м; 3) плотные плитчатые железняки, представленные оолитами бурого железняка, сцементированные бурым железняком, получившимся за счет окисления сидерита. В нижней части, они представляют глинисто-бурожелезистые песчано-сланцы. Состав песчано-сланцев — резкое преобладание глинисто-бурожелезистого цемента над оолитами бурого железняка — 1.5 м; 4) мелкозернистые кварцевые пески, повидимому, палеогеновые — 2 м; 5) почвенный слой.

IV. Разрез ниже-меловых отложений у станицы Николаевской (снизу вверх): 1) выветрелый палеозой; 2) песчанистая глина темносерого, почти черного цвета, с растительными остатками, сидеритом, пиритом, марказитом, гипсом. В верхней части она почти без песчанистых частиц. В нижней же части имеется прослой почти чистого песка. Остатки древесины, относящиеся к ниже-меловым видам, встречаются в самой нижней части. Мощность слоя — 1.7 м; 3) плотный песчаник конкреციозного вида с растительными остатками. Песчаник сложен из слабо окатанных галечек кварца, небольшого количества плагиоклаза и сидеритового цемента, в значительной степени окислившегося в лимонит, причем в некоторых образцах цемент по своему количественному распространению преобладает над остальной массой. Изредка наблюдается более крупная кремнистая галька. Мощность слоя — 0.6 м; 4) плотный, бурый, оолитовый железняк с растительными остатками, сидеритом, пиритом, гипсом. Мощность слоя — 2 м; 5) почвенный слой.

Сопоставляя эти разрезы с другими разрезами ниже-меловых отло-

жений (разрезы I и II с разрезами III и IV) и считая в них горизонты бурых оолитовых железняков разновозрастными, мы должны были прийти к выводу, что базальные конгломераты являются в данном районе наиболее древними осадочными отложениями мезозойского времени, относящимися или к самым низам нижнего мела или к верхам юры. Более древних осадочных пород мезозойского времени по реке Аят не наблюдается.

Таким образом вышеприведенные данные дают возможность предполагать, что найденные нами во вторичном залегании валуны пизолитовых бокситов произошли из юрского или ниже-мелового базального конгломерата и лишь позднее были вымыты в пестрые глины «древней коры выветривания». Однако до получения результатов детального минералого-химического анализа всего собранного материала мы не имеем достаточных данных для высказывания определенного суждения о генезисе найденных бокситов.

**Б. П. Кротов**

### **ХАЛИЛОВСКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ ОТРЯД<sup>1</sup>**

**В** отчетном 1935 г. партия должна была начать изучение Халиловского железорудного месторождения. Работа будет продолжаться три года, и в результате будет дано монографическое описание месторождения.

По имеющимся в литературе данным, Халиловское железорудное месторождение залегает на латеритовой коре выветривания доюрского времени и связана с верхней охристой зоной этой коры, причем сама рудная толща делится на два горизонта: нижний горизонт — латеритовых руд и верхний горизонт — бобовых, или оолитовых руд. Месторождение описано чрезвычайно кратко.

Наш отряд в отчетном году ставил себе следующие задачи: 1) общее ознакомление с районом, 2) ознакомление с корой выветривания, 3) изучение Халиловского, Орловского и Новокиевского месторождений, 4) изучение минералогического состава руд и 5) ознакомление с имеющимися в разных учреждениях материалами по месторождению.

Ознакомление с Халиловским месторождением показало, что под Халиловским железорудным месторождением нужно понимать довольно обширную площадь развития руд, которая состоит из 6 отдельных месторождений, расположенных в виде цепочки в меридиональном направлении, считая с юга на север: 1) Орловское, 2) Халиловское, 3) Промежуточное, 4) Новокиевское, 5) Новогеоргиевское и 6) Новопетропавловское. Все эти месторождения тянутся вдоль западной окраины площади развития мезозойских отложений и покрыты частью четвертичными отложениями, но главным образом юрой.

<sup>1</sup> Начальник партии Б. П. Кротов. Состав первого отряда: горный инженер А. Л. Яницкий (начальник отряда), Т. И. Столярова (коллектор). Состав второго отряда: С. Д. Левина (начальник отряда), К. Е. Перкина (коллектор).

На месторождениях Орловском, Халиловском и Новокиевском имеются рудничные карьеры, в которых добывалась руда до лета 1935 г., когда рудники были законсервированы.

Причиной прекращения добычи руды, по полученным нами сведениям, является отказ принимать халиловскую руду в виду того, что по своему составу она не соответствует кондициям: содержание железа в ней колеблется и обычно меньше кондиционного (42%), а содержание хрома больше кондиционного (1.5%). Рудоуправление не имеет данных о местах залегания руды, отвечающей кондициям, и потому рудники были законсервированы. Ознакомление с имеющимися в Новокиевском рудоуправлении материалами по месторождению показало, что при геолого-разведочных работах на месторождении не было уделено достаточно внимания изучению минералогического состава руды, условий залегания рудного тела, геохимических процессов в нем и не был выяснен генезис руд. Вместе с тем оказалось, что месторождение не было достаточно детально опробовано и не были установлены промышленные типы руд.

При подсчете запасов месторождения в качестве руды была подсчитана рудная масса, которая, в зависимости от содержания железа, делилась на 3 сорта (1-й сорт — выше 40% Fe, 2-й сорт — от 30 до 40% Fe и 3-й сорт — от 20 до 30% Fe, но содержание других элементов (Si, Al, Mn, Ni, Cr, Ti) было выяснено недостаточно полно, вследствие чего не было возможности установить промышленные типы руд и выяснить их залегание в рудном теле.

Гипроруда на основании сводки имеющегося материала проектировала заложить Новокиевский и Орловский рудники, которые были соединены уже с общей государственной сетью железных дорог железнодорожной веткой, не дошедшей до Новокиевского рудника всего на 3—4 км.

Геологическое строение района изучалось в период разведки Халиловского месторождения руды, а в 1934 г. геологические исследования производились с целью составления геологической карты района в масштабе 1 : 50 000 сотруниками ЦНИГРИ. Эти исследования несколько иначе освещают геологическое строение района и условия залегания рудного тела, чем было описано в более ранних работах Средневолжского геолого-разведочного треста.

Согласно имеющимся данным, железорудные месторождения приурочены к области распространения перидотитов и продуктов их изменения — змеевиков, которые в некоторых местах были прорваны интрузиями диабазовых пород. Характерно, что железные руды не встречаются на диабазовых породах.

Перидотиты и змеевики в течение доюрского континентального периода подвергались выветриванию и покрывались мощной корой выветривания, которая имеет латеритовый характер.

В некоторых местах Халиловского района кора выветривания доюрского времени сохранилась почти полностью, в других же местах в более позднее время она была в большей или меньшей степени смыта. Особенно полно сохранилась кора выветривания в области развития никелевых руд на горах Дюркель-тюбе и Айдарбак, где ее делят на четыре зоны снизу вверх: 1) карбонатизированная зона, 2) окремненная зона, 3) нонtronитовая зона и 4) зона охры. Согласно представлениям первоначальной разведки, железорудные месторождения согласно залегали на коре выветривания, причем нижняя часть рудной толщи называлась латеритовой рудой и состояла из легкой, пористой и частью охристой рудной массы. Верхняя часть рудной толщи имеет характер оолитовой руды и состоит из мелких шариков, образованных гидроокислами железа и цементированных разным количеством глинистой или охристой массы. Сотрудники ЦНИГРИ при картировании выяснили, что латеритовые руды залегают на размытой поверхности коры выветривания перидотитов и змеевиков, но состав и строение рудного тела остались недостаточно выясненными.

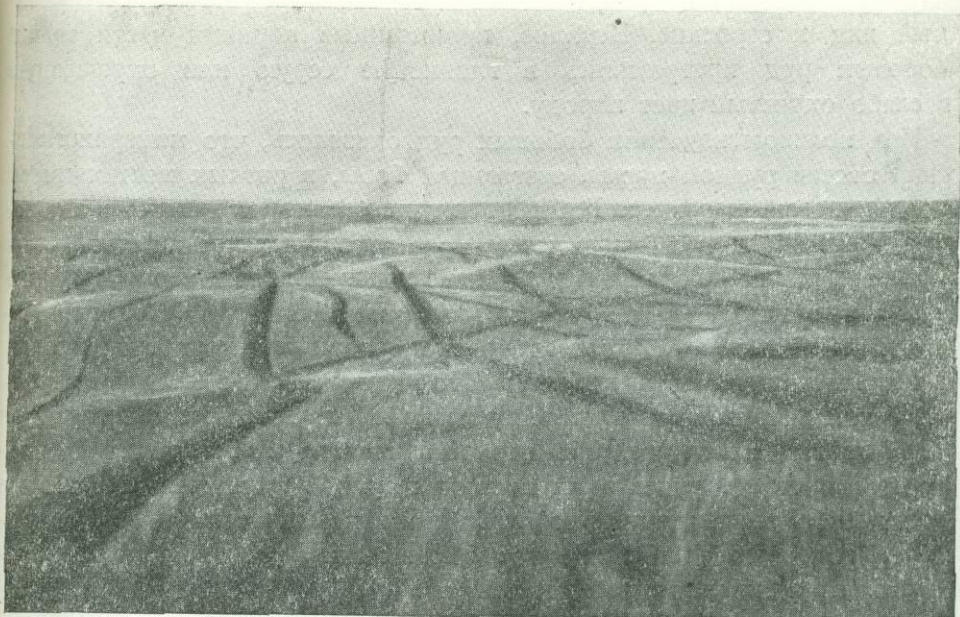
Железорудная партия ЛИГЕМ в результате своих исследований пришла к выводу, что рудное тело залегает на неравномерно размытой поверхности перидотитов и змеевиков, причем поверхность эта покрыта в некоторых местах цилиндрическими и конусообразными углублениями, которые по своему характеру и форме очень напоминают карстовые углубления.

Озмеевикованные перидотиты большей частью находятся в состоянии довольно сильного изменения под влиянием процессов выветривания и большей частью подверглись окременению.

Степень окремнения различна, но обычно окремнение незначительно. В отдельных местах встречаются участки или глыбы совершенно окремненного змеевика, который в таких случаях имеет бурый цвет и плоскокраковистый излом.

Поверхностные части змеевиков оказываются в большей или меньшей степени оруденелыми, причем змеевики либо сплошь замещаются гидратами окиси железа с сохранением строения породы, либо только участками. Поверхностная часть обычно представляется замещенной полностью и дает сплошную корку гидрогетита или гидрогематита.

Рудное тело в нижней части обычно образовано из слоистой зеленовато-желтой или желтой пористой легкой массы, которая в некоторых местах содержит прослойки плотной серовато-зеленой чешуйчатой породы, похожей на хлоритовую. Эта рудная масса называется латеритовой рудой. Выше среди пористой массы появляются сначала отдельные бобы, а затем рудное тело сменяется пластом бобовой руды, сложенной из мелких бобов и цементирующей их массы. Количество бобов и цементирующей массы очень колеблется. Эта толща и получила название «оолитовая руда». Бобовая руда в некоторых местах и



Поисковые работы на хромитовом месторождении путем пропашки борозд и осмотра перевернутых пластов с целью отыскания хромитовых зерен в почве

особенно в Халиловском районе ясно слоиста и образована из чередующихся слоев бобовой руды и зеленовато-желтой пористой руды и в некоторых местах заключает еще более или менее окатанные гальки с глянцевой поверхностью, которые на разломе оказываются образованными из железной руды. В бобовых рудах встречаются остатки растений. Мощность слоистой пористой руды в большинстве случаев не достигает 1 м, а мощность бобовой несколько превышает 2 м.

Толща бобовой руды прикрыта серыми и черными слоистыми углестыми глинами, содержащими остатки растений, которые, согласно определению А. Н. Криштофовича, указывают на ниже-юрский возраст этих глин.

В Новокиевском и особенно в Орловском месторождениях в бортах рудничных карьеров наблюдается ясная картина нахождения древней почвы на бобовых рудах, которая впоследствии была покрыта юрскими глинами с растительными остатками. В Орловском руднике в северо-восточном борту видны корни древних растений, которые пронизывают вертикально верхнюю часть толщи бобовых руд на известную глубину. Корни растений имеют различный диаметр; они оруденели с сохранением строения древесины. В верхних частях пронизанного корнями слоя бобовых руд железистые бобы полностью исчезли, далее вниз они начинают появляться в сильно измененном состоянии и затем постепенно рудная толща принимает обыч-

ный вид и строение. Верхние, пронизанные корнями части толщи бобовых руд превратились в глинистую серую или окрашенную в слабо охристый цвет породу.

При полевом изучении бобовых руд оказалось, что минералогический состав рудной массы, слагающей бобы, в разных местах имеет неодинаковый характер. Бобы преимущественно окрашены в темно-бурый цвет и имеют бурую черту, но в некоторых местах они имеют красный, кирпично-красный и вишнево-красный цвет и черту красного цвета разных оттенков. Встречаются также места, где бобы и цементирующая масса оказываются крепко спаянными друг с другом и имеющими одинаковый характер. Это черная масса с сильным металлическим блеском, раковистым изломом и почти не дающая черты на фарфоровой пластинке. Эта разность состава бобов образует прослойки в толще руды в виде тонких жил, пересекающих бобовые руды либо перпендикулярно, либо косо к напластованию. Повидимому, появление этой разности связано с миграцией железа и объясняется вторичным оруденением бобов.

Цементирующая железистые бобы масса имеет характер или рыхлой охры бурого цвета, или пористой, или плотной серовато-зеленой массы.

Минералогический состав бобов будет изучен во время камерального периода более точно при помощи методов термического исследования, но приведенные предварительные данные говорят за то, что бобы образованы из окиси и гидратов окиси железа типа гидрогематита и гидрогетита.

При полевых работах был сверх того собран ряд образцов для выяснения геохимических особенностей различных типов руд из разных рудников и из разных горизонтов рудного тела. Обращает на себя внимание картина миграции железа вдоль трещин в толще бобовых руд, миграция железа в верхние горизонты змеевиков, которые при этом оруденевают. Констатируется также и миграция марганца, который выделяется вдоль трещин в руде. Чрезвычайно любопытным фактом является нахождение в Халиловских карьерах по трещинам в бобовых рудах кристаллов и щепок магнетита, который встречается иногда в жеодах гидрогетита. Толща бобовых руд в некоторых местах подвергалась воздействию грунтовых вод, которые вдоль водоносных горизонтов выщелачивали окислы железа, между тем как цементирующая глинистая масса сохраняется без изменения, причем ниже выделяется сидерит.

Во время полевых работ при изучении отдельных рудничных карьеров на Орловском, Халиловском, Новокиевском месторождениях, кроме изучения строения рудного тела, было произведено и подробное описание бортов карьеров, что даст в дальнейшем возможность установить типы руд по минералогическому составу; в процессе ка-



Опробование никелевых руд

меральной обработки будет произведено изучение геохимических особенностей руд различного минералогического состава, а в дальнейшем это позволит установить и промышленные типы руд, что до сих пор еще не сделано.

Халиловские месторождения разведывались несколько лет Орской геолого-разведочной базой, и результаты изучения материалов вместе с разрезами по дудкам, скважинам и шурфам и профилями по линиям разведочных единиц хранятся в Орске в геолого-разведочном бюро при Уполнаркомтяжпроме т. Франкфурте. Материалы по разведке Халиловского месторождения до сих пор еще не обработаны; разрезы по разведочным единицам сделаны на основании полевых предварительных определений, и в настоящее время разрезы большей частью находятся в состоянии обработки у И. Л. Рудницкого. В виду этого для просмотра оказалось доступным только ограниченное количество разрезов.

Для выяснения связи Халиловских железорудных месторождений с корой выветривания необходимо было ознакомиться со строением коры выветривания доюрского возраста в Халиловском районе. Для этой цели партия осмотрела естественные обнажения и горные выработки в районе г. Айдарбак и Дюркель-тюбе, где кора выветривания сохранилась более полно.

Согласно данным сотрудников ЦНИГРИ, картировавших Халиловский район в 1934 г., кора выветривания достигает местами 25 м



и может быть разделена на 4 зоны: 1) зона охры, 2) нонтронитовая зона, 3) зона окремнения и 4) магнезитовая зона. Это деление коры выветривания не совсем выдержано, так как названия первых двух зон даны по составу главного минерала, слагающего зону, а название 4-й зоны указывает на полезное ископаемое, встречающееся в зоне, но отнюдь не указывает, что вся зона состоит из магнезита. Точно также и зона окремнения не представляет собой зоны сплошного кремня, но змеевик в этой зоне является частично окремненным.

Зона охры представляет собой гидрат окиси железа охристого характера, которая считается продуктом латеритового выветривания. При осмотре коры выветривания в Халиловском районе типичной зоны охры мы пока не нашли.

На горе Айдарбак кора выветривания большей частью начинается прямо с нонтронитовой, а ниже идет зона несколько измененного змеевика с выделением магнезита по трещинам. Отделить зону окремнения от зоны магнезитовой далеко не всегда возможно.

Кора выветривания развита на обширном пространстве Южного Урала, и в настоящее время известно, что с нонтронитовой зоной и отчасти с более низкими горизонтами коры выветривания связана концентрация никелевых руд. В нижней части коры выветривания встречается выделение магнезита. Для установления зональности в коре выветривания необходимо произвести исследование коры выветривания на более обширном пространстве, чем Халиловский район.

По крайней мере по моим наблюдениям, в районе Свердловска на Елизаветинском месторождении кора выветривания змеевиков имеет более типично выдержанные разрезы. Здесь очень хорошо отличаются сверху вниз: 1) зона охры, 2) зона окремнения и 3) зона разрушенного змеевика.

При сравнении этих разрезов получается впечатление, что в Халилове две верхних зоны смыты или не были выражены так типично, как в Елизаветинском районе, но зато нонтронитовая зона в Халилове очень мощна, тогда как в Елизаветинском районе она отсутствует или сильно подавлена. Строение коры выветривания в Елизаветинском районе в настоящее время изучается В. П. Кармановым.

Изучение коры выветривания позволило констатировать наложение процесса современного выветривания на древнее — доюрское выветривание. Кора выветривания доюрского времени была неравномерно эродирована, и на поверхность местами выходят разные зоны коры выветривания, правильными кольцами окружающие среднюю повышенную часть серпентинового массива, находящегося к западу от ж.-д. станции Халилово. Таким образом мы видим здесь правильную смену магнезитовой зоны, выходящей в краевых частях горы, окремненной и нонтронитовой зоной в более высоких частях возвышенности, причем в более высоких частях ее сверху местами залегают юр-



Гнездо магнетита в разведенном змеевике. Карьер № 14

ские отложения в общем небольшой мощности, а в других местах нонtronитовая зона выходит прямо на поверхность.

Верхние части всех этих трех зон на выходах оказываются выветрелыми на известную глубину, причем везде этот процесс приводит к образованию охристых глинистых продуктов. В виде неправильных карманов эти охристые глинистые массы внедряются в подстилающие змеевики с магнетитом, окремненные змеевики и нонtronитовые массы, резко выделяясь своим цветом от перечисленных продуктов древнего выветривания.

При изучении зоны змеевиков с магнетитом было выяснено, что магнетит выделяется вдоль трещин в раздавленном змеевике, причем в слабораздавленном змеевике выделение магнетита идет вдоль трещин; в результате получают прожилки и узкие линзы магнетита, а в сильно размятых змеевиках образуются крупные шарообразные скопления его. Выделение магнетита сопровождается метасоматическим замещением змеевика.

Опал, который иногда сопровождает магнетит, является обычно более поздним выделением, и он обычно метасоматически замещает магнетит. Магнетит иногда захватывает в себя хромит.

В зоне современного выветривания магнетит или слегка обохривается, или замещается мелкозернистым кварцем. Встречаются также случаи окварцевания хромита.

В так называемой зоне окремнения озмеевикованных перидотитов процесс окремнения проявляется двояким образом: 1) происходит



Змеевиковый массив с прожилками и гнездами магнезита. Карьер № 6

окремнение породы в виде отдельных пятен или участков и 2) образование каверн, окоркованных халцедоном и кварцем. В смятых зонах происходит выделение халцедона в виде отдельных горошин или гроздьев. Очень характерно образование щеток арагонита или корок арагонита по трещинам в той же зоне.

Нонтронитовая зона в Халиловском районе в 1935 г. составляла предмет изучения особой никелевой партии ВИМС с Г. М. Грицаенко и Д. Г. Поляковым во главе, которые изучали состав нонтронитовой зоны, минералогический состав никелевых руд и выделяли промышленные типы руд.

Наконец сотрудники железорудной партии ознакомились с главнейшими месторождениями хромита в Халиловском районе, которые в отчетном году изучались сотрудниками хромитовой партии ЛИГЕМ во главе с С. А. Кашиным.

*В. С. Мясников*

### ИЗУЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ОСНОВНЫХ ПОРОД<sup>1</sup>

**В** плане большой работы Ломоносовского института по изучению южноуральских месторождений (хромита и титано-магнетита), связанных с интрузией основной магмы, возникла необходимость детально исследовать ее контакты.

Это исследование имеет в виду выяснить состав летучих веществ основной магмы, значение их в образовании упомянутых рудных месторождений, а также вообще химизм процесса во всем сложном воздействии интрузивной массы на боковые породы. Вопрос этот имеет тем больший интерес, что контактовые зоны, образованные основными породами, и их минералогия до сих пор не привлекали к себе достаточного внимания. Если учесть значительное распространение на Южном Урале основных пород и связанных с ними месторождений различных полезных ископаемых, станет ясно, что намеченная работа имеет и большое практическое значение тем, что приближает нас к правильному пониманию генезиса ряда промышленно ценных рудных месторождений.

Районом исследования явились Шишимские и Назямские горы на западном склоне Южного Урала с их минеральными копиями, приуроченными к контактам основной (габбровой) интрузии с известняками, широко известными своими замечательными минералогическими комплексами.

Уже с давних пор этот район посещался целым рядом выдающихся исследователей, но большинство из них обращало свое внимание почти исключительно на узко минералогические вопросы, касающиеся кристаллической формы и отчасти химического состава отдельных минералов. Геологическое же его строение и генезис месторождений

<sup>1</sup> Состав отряда: В. С. Мясников (начальник отряда), Л. Л. Шилин (научный сотрудник), А. С. Живаго и О. С. Полквой (коллектора).



В маршрут

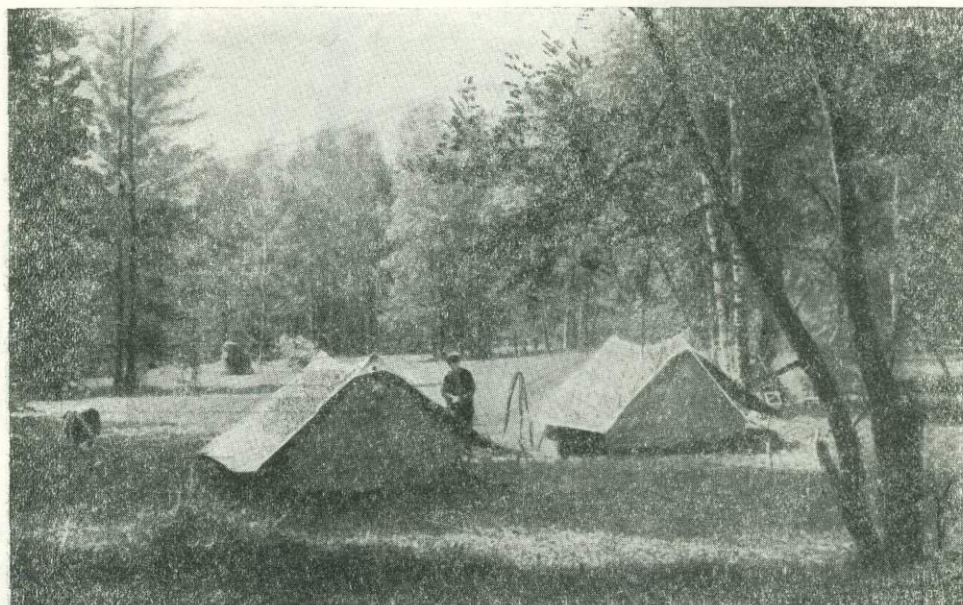
(копей) до сих пор оставались неясными. В связи с этим отряд прежде всего поставил перед собой задачу создать геологическую основу, на которой можно было бы построить свою дальнейшую минералогическую работу.

В 1935 г. съемочной работой была охвачена южная часть района, общей площадью около 200 км<sup>2</sup>, в которую вошли Шишимские и Чувашские горы с их копиями.

В геологическом строении района принимают участие: гранито-гнейсы, породы габбровой формации, толща кварцитов, известняков и глинистых сланцев, возраст которых точно не определен.

Породы габбровой формации залегают довольно узкой, прерывистой, непостоянной по мощности полосой, зажатой между гранито-гнейсами (с востока) и осадочной свитой (с запада). Наибольшего развития эта полоса достигает в Шишимских горах. В состав ее входят обычно сильно измененные разности габбро, отличающиеся друг от друга в структурном и минералогическом отношении. Вместе с тем массив Шишимских гор пересекают дайки мелкозернистого габбро, гранита и жилы кварца. Среди габбро встречаются участки змеевика, габбро-пегматита и обломки (ксенолиты) известняка. Последние сопровождаются комплексом различных сильно минерализованных пород.

Своеобразное залегание полосы габбро, а также наличие в ней



Лагерь отряда в Шишимских горах

ксенолитов известняка позволяют сделать предположение о слабой эродированности интрузии, вскрытой лишь в своей краевой части.

Наряду с общегеологической съемкой отрядом производились расчистки копей, детальное их картирование (карты, профили и зарисовки), а также сбор минералого-петрографического материала.

В результате полевой работы были исследованы копи Прасковье-Евгениевская, Большая Шишимская, Веселкина-Гулейкина, в Чувашской степи Перовскитовая, в Назямских горах Ахматовская и еще две новые открытые нами интересные точки между Прасковье-Евгеньевской и Большой Шишимской.

Геологически все эти копи в большинстве случаев приурочены или к упомянутым ксенолитам известняка, или к дайкам мелкозернистого габбро в известняках.

Отрядом установлено, что минералообразование в копиях вызвано непосредственным воздействием (контактом) габбровой интрузии на известняки, летучей фазой, в основном связанной с кристаллизацией пегматитового остатка габбро, и, наконец, более поздней интрузией гранита.

Контакты габбро с известняками сопровождаются комплексом серпентиновых, серпентин-хлоритовых, роговообманковых пород, окружающих как бы оторочкой ксенолиты известняков.

В схеме строение контактовых зон представляется в следующем виде: 1) нормальное габбро, постепенно переходящее в меланократовую разновидность, 2) роговообманковая порода, часто оруденелая,

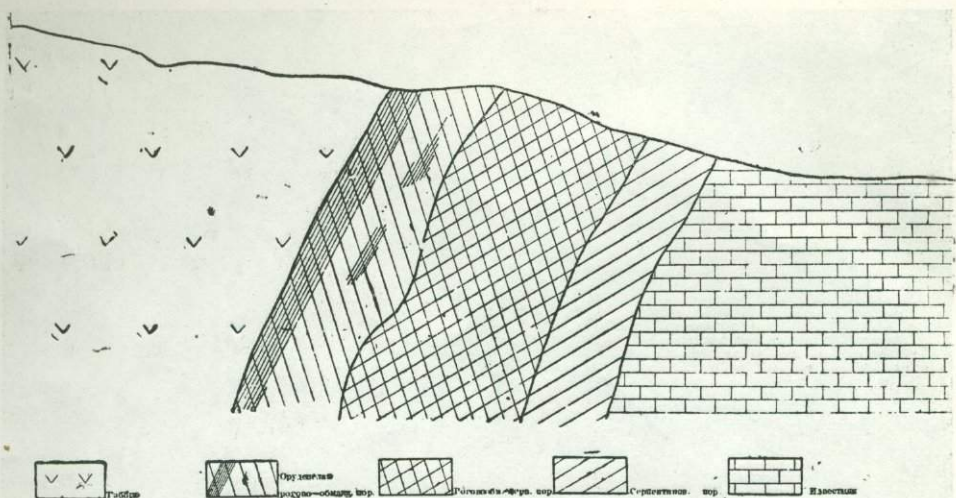


Схема контакта габбро с известняками

- 3) серпентиновая порода с вростками кристаллов роговой обманки, 4) серпентиновая порода, 5) мраморизованный известняк.

Контактовые образования этого типа не сопровождаются сколько-нибудь значительной минерализацией.

Наиболее интересные минеральные ассоциации связаны с так называемой гранатовой или гранат-везувиановой породой (венисой), образование которой обязано, повидимому, действию какой-то летучей фазы.

Обычно эта порода залегает или непосредственно на контактах габбро, или, что реже, в известняках. В том и другом случае она отделяется от известняка оторочкой серпентин-хлоритового сланца, который местами подвергся оталькованию, гранатизации и в имеющихся пустотах содержит тальк-апатит, лейхтенбергит и др.

Макроскопически гранато-везувиановая порода существенно состоит из граната плотного роговикового сложения, в массе которого располагаются мелкие кристаллики везувиана, часто образующие значительные скопления вблизи контакта со сланцем.

Очень часто порода сохраняет структурные особенности и реликтовые участки крупнозернистого габбро или габбро-пегматита, что таким образом позволяет установить образование гранато-везувиановой породы из этих последних путем замещения их гранатом и везувианом.

Нередко поперечные трещины в венисовой породе покрываются по стенкам щетками кристаллов эпидота, граната, сфена и др. Щетки этих минералов наблюдаются также на плоскостях отдельности в габбро близ контакта его с известняками или в зонах рассланцевания (Ахматовская копь).

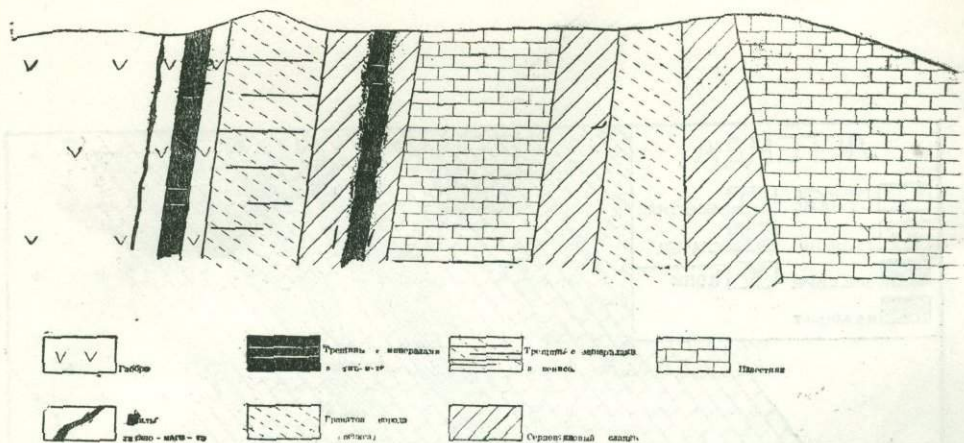


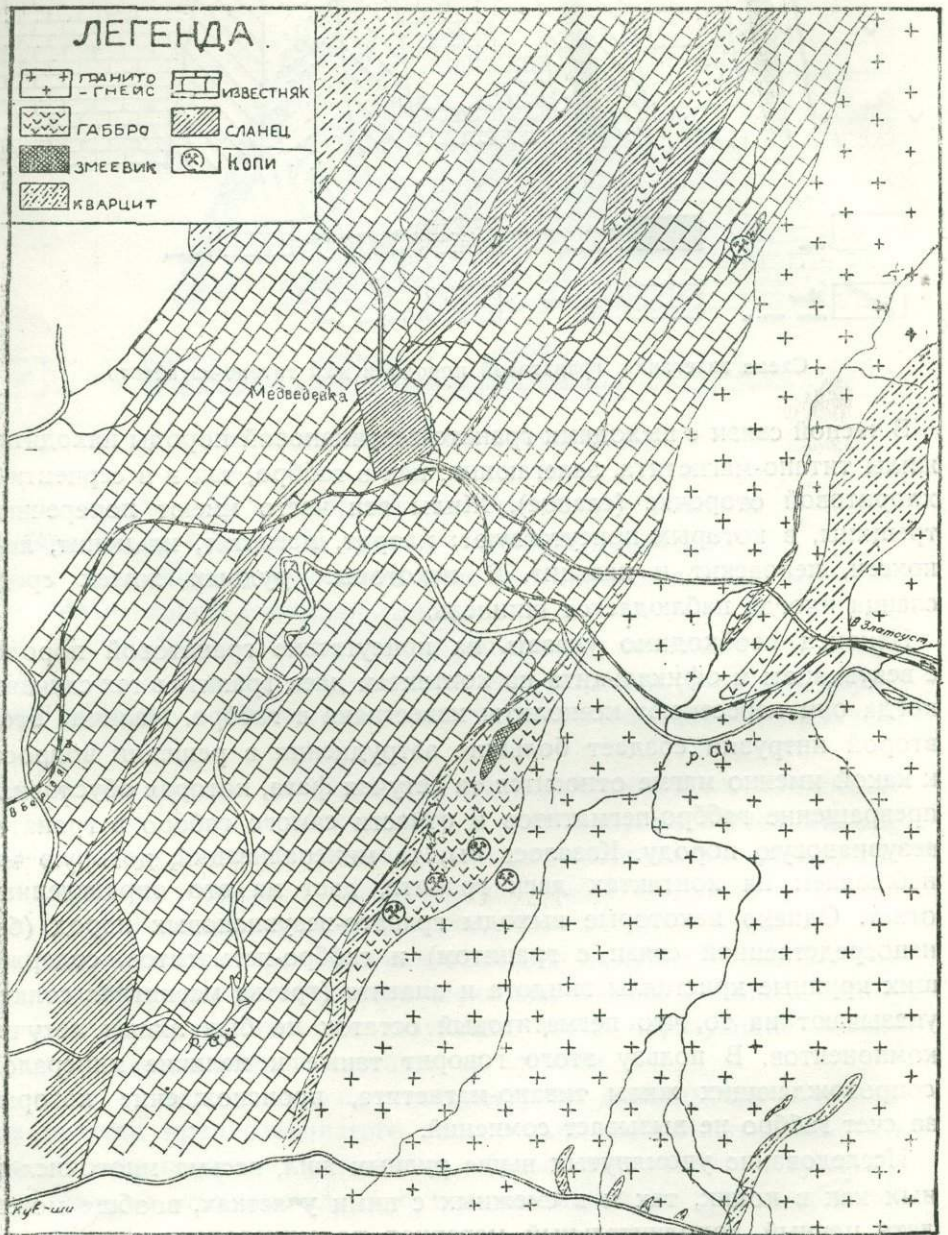
Схема залегания гранатовой породы и жил титано-магнетита

В тесной связи с выходами гранато-везувиановой породы находятся жилы титано-магнетита, залегающие как в габбро, так и в серпентин-хлоритовой оторочке (сланце). Жилы эти часто имеют поперечные трещины, в которых присутствуют: хлорит, магнетит, ильменит, лейкоксен, перовскит и кальцит. В некоторых рудных жилах среди сланца иногда наблюдается шпинель.

Наконец необходимо указать на присутствие гранатовой породы с везувианом и офикальцита на контактах даек гранита в тех случаях, когда они пересекают ксенолиты известняка в габбро. Наличие этой второй интрузии создает большие затруднения в решении вопроса, к какой именно магме относится та летучая фаза, которая обусловила превращение габбро-пегматитов и отчасти самого габбро в гранато-везувиановую породу. Казалось бы, та минерализация, которую мы наблюдаем на контактах даек гранита, дает на это определенный ответ. Однако некоторые выходы гранато-везувиановых пород (без непосредственной связи с гранитом) и габбро-пегматитов, содержащих крупные кристаллы эпидота и апатита (третья магнитная сопка), указывают на то, что пегматитовый остаток не был лишен летучих компонентов. В пользу этого говорит также и наличие минералов, сопровождающих жилы титано-магнетита, происхождение которых за счет габбро не вызывает сомнений.

Исследование упомянутых выше рудных жил, весьма многочисленных как в коях, так и в смежных с ними участках, вообще может дать ценный дополнительный материал по минералогии и генезису титано-магнетитовых месторождений Кусинской группы. Ведущаяся в настоящее время минералого-петрографическая работа направлена именно к разрешению этих, возникших в результате полевых наблюдений и намеченных выше, вопросов.





Геологическая схема Шишимских и Чувашских гор

*В. И. Крыжановский*

### ИЛЬМЕНСКИЙ МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД<sup>1</sup>

Ильменский отряд имел задание начать минералогическое обследование северной части Ильменского заповедника, так называемого Аргазинского участка, присоединенного к прежнему Ильменскому заповеднику.

Вновь присоединенная часть имеет 24 000 га, и таким образом весь Ильменский заповедник составляет площадь почти в 40 000 га. Может быть, следует упомянуть, что Ильменский заповедник превращен в комплексный. В его ведение переданы леса, луга и озера. Он стал крупным хозяйственным предприятием. Минералогически северная часть заповедника изучена несравненно меньше южной, что, повидимому, объясняется двумя причинами: с одной стороны, значительной удаленностью от главных линий путей сообщения, и с другой, значительно более бедной минерализацией. В виду отдаленности района работ от Ильменской станции отряд организовал базу на Ишкульском кордоне, в 40 верстах на север. Работа отряда была разделена следующим образом: Г. П. Барсанов начал свою работу с осмотра месторождения своеобразного «ильмено-рутила» в окрестностях дер. Селянкино и сбора там музейного материала (самое месторождение подробно изучается Уральским Геомином), а затем занимался исследованием восточной части района Ишкульского озера до оз. Аргазин и на север до границы заповедника. Западную часть и особенно полосу корундсодержащих пегматитов изучал П. Д. Федорков. Ко времени моего приезда отрядами была проделана следующая работа. Отряд Г. П. Барсанова обследовал северо-восточную часть заповедника, доходящую до берегов оз. Аргазин, и районы, рас-

<sup>1</sup> Состав отряда: В. И. Крыжановский (начальник отряда), Г. П. Барсанов (ученый специалист), П. Д. Федорков (научный сотрудник), Е. М. Рожанская (коллектор), Г. И. Плохова (препаратор).

положенные на восток от оз. Ишкуль. Эта часть сложена преимущественно гнейсами и другими кристаллическими сланцами. Весь этот обширный район представляет собою равнинную местность, покрытую смешанным лесом — березой и сосной, сильно задернованную, с большими луговыми угодьями, заросшими высокой травой (выше роста человека), с очень малым количеством обнажений в виде небольших холмиков роговообманковых пород или выходов молочных немых кварцев, или, наконец, жильных кварцево-полевошпатовых полос среди гнейсов, лишенных всякой минерализации.

В северной части у оз. Аргази был встречен выход магнетита мощностью до 1 м, а в одном из выходов кварца — налеты мелкокристаллического рутила. Геологическую карту т. Беродаевского для этого района нужно признать дающей схематически правильное представление об общем комплексе пород и их простирации.

Юго-восточная часть Ишкульского района оказалась такой же минералогически бедной.

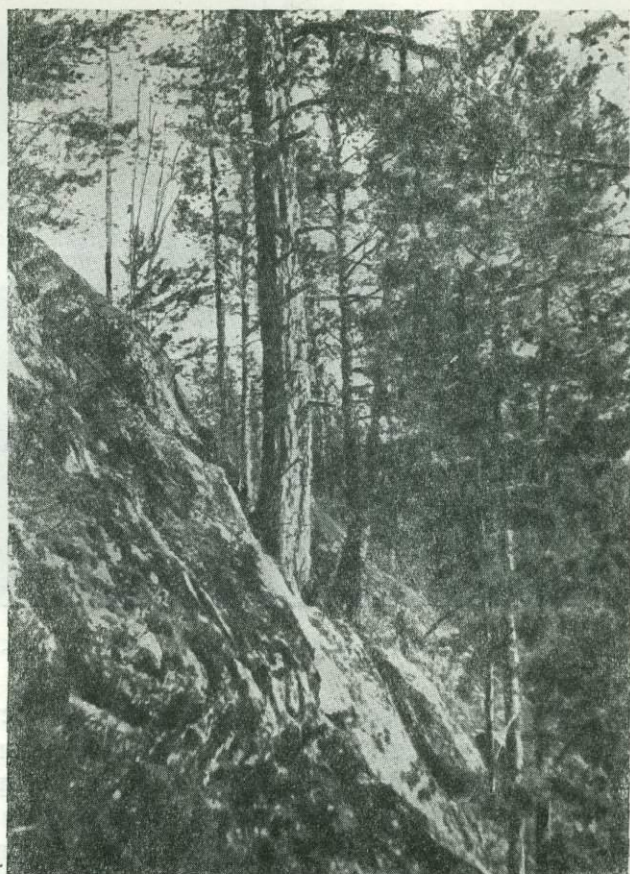
Северная часть, лежащая уже на западном берегу Ишкульского озера, сложена типичным ильменским сиенитом с черной и зеленой роговой обманкой.

В этой части на одной из вершинок, представляющих собою выход полевошпатовой пегматитовой линзы, нами был встречен редкоземельный минерал типа чевкинита или эвксенита.

Наиболее интересным объектом в данной местности оказалась канава, прорытая к осени 1934 г. для спуска воды из Ишкульского озера в район золотых приисков дер. Андреевской. Канава прорыта на протяжении 8—9 км и представляет совершенно свежий геологический разрез. Вода не пошла из оз. Ишкуля. Канава сухая и дает возможность использовать ее для подробной минералогической и петрографической съемки. К сожалению, она была проведена по горизонтали Ишкульской горы и имеет почти меридиональное простираение. Однако смена пород, большое разнообразие типов сиенита, миаскиты, перемежающиеся с известняками, и гнейсы позволяют сделать некоторые выводы для суждения о петрографии района. Что же касается минералогии, то здесь удалось собрать прекрасную коллекцию минералов и найти некоторые интересные виды, как, например, «солнечный камень» микроклин в крупных кристаллах в довольно мощной жиле, которую мы частично разработали. По своим поделочным достоинствам он, несомненно, лучший из найденных в Союзе.

Весьма интересной находкой надо признать цирконы с весьма редкой гранью верхнего пиканоида (001), найденные в миаските, богатом кальцитом. Нами собран большой материал, произведена детальная астрографо-минералогическая съемка, которая позволит сделать хорошую работу.

Отряд П. Д. Федоркова обследовал до 20 месторождений корунда, собрал соответствующий материал и сделал ряд выводов. Первона-



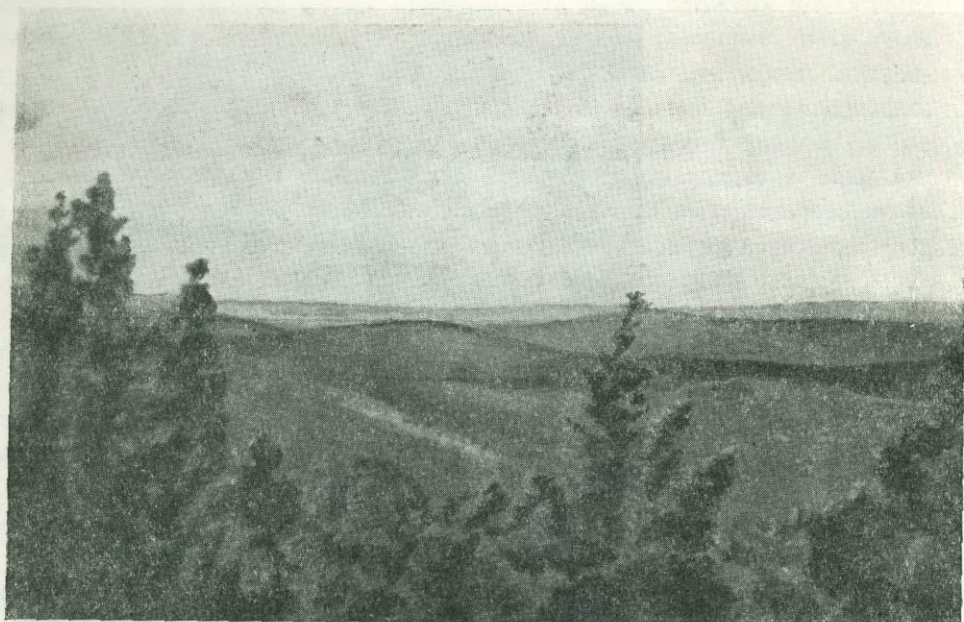
Лес на скалах в Ильменских горах

начально отряд работал в районе Ишкульского кордона, затем передвинулся в деревню Селянкино и, продвигаясь далее к югу, вошел в пределы минеральных копей прежнего Ильменского заповедника № 26, 28, 29.

Среди наблюдений нужно отметить новый тип корундовых месторождений, которые сопровождаются богатой минерализацией и несут пироксид, эшинит, молибденит и натролит в кристаллах, ранее не наблюдававшихся в Ильменских горах. Нами совместно просмотрен ряд корундовых копей и собран большой материал.

Затем по плану работ П. Д. Федорков направился в Кыштымский район для осмотра его корундовых месторождений по р. Тече, в Кызыл-таше и на Барзовке для того, чтобы сразу же иметь материал для сравнения. Кроме этого, оба отряда посетили Карабашский завод, чтобы в его окрестностях на Золотой Горе собрать волластониты, обнаженные работой последнего времени. Отрядом собран значительный материал, который будет обработан, при условии отпуска средств на производство шлифов и анализов.

По окончании работ в Ишкульском районе 1 августа отряды



Восточные склоны Ильменских гор

тт. Барсанова и Федоркова должны были остаться на Ильменской станции для упаковки минералов и затем двинуться в Кыштым. Мне же было предложено акад. А. Е. Ферсманом принять участие в автомобильном пробеге, намеченном в направлении Ильмены — Магнитогорск — Орск с заездом на места работ отрядов Южно-Уральской комплексной экспедиции. Поездка была осуществлена на двух машинах — легковой (типа Форда) и грузовой полутоннажке, которыми был проделан путь в 2 500 км без единой аварии, благодаря внимательному и заботливому отношению к ним шоферов.

Поездка продолжалась 16 дней, и 17 августа наша группа возвратилась на Ильменскую станцию. За это время были осмотрены следующие месторождения: разработки золота на Андреевском ключе, Борисовские кианитовые сопки, Андрее-Юльевский золотой рудник, Верблюжка — крупное месторождение хромита, открытое С. А. Кашиным и им изучаемое, затем шеелитовые месторождения Гумбейки, Балканское и Бурановское, далее марганцево-яшмовое у сел. Артемьевского по дороге в Белорецк.

Из Белорецка мы проехали в Авзяно-Петровский завод, откуда лошадьми выехали в урочище Краки на хромовые рудники, ранее известные как Башартские, где работал отряд Г. А. Соколова. Здесь была осмотрена целая группа рудников (Саргая, М. Башарт, им. т. Менжинского и др.). На обратном пути из Белорецка в Магнитогорск мы осмотрели весьма крупный Ниазгуловский марганцевый рудник, где руда связана с красными яшмами и туффидами. Рудник



Карьер мнасскита в Ильменском заповеднике

расположен на линии новой строящейся железной дороги Магнитогорск—Белорецк—Уфа. Отсюда мы проехали в Магнитогорск, где встретились с проф. А. Н. Заварицким, и под его руководством осмотрели месторождение магнетита — гору Атач, дающую в этом году до 5,5 млн. т руды.

После осмотра рудников и обогатительной фабрики наша группа выехала на Баймак в район медистых колчеданов и связанных с ними железных шляп, т. е. в район добычи меди и золота. В Баймаке осмотрены старинный медеплавильный завод, железная шляпа Семеновского рудника, Юлалинский колчедановый рудник, Туба-каинские бариты и Бурибайские золотые месторождения, представляющие также железную шляпу и, наконец, новое крупное строительство — Блява, интереснейший комбинат, построенный на довольно мощном колчеданном месторождении, которое будет давать медь, серу и золото.

Блявинское месторождение представило для нас особый интерес в виду того, что мы застали самые верхние части рудника, где процессы окисления дают купоросы, гипсы, ярозиты и другие сульфаты.

Отсюда мы переехали в Халилово, где работал отряд проф. Б. П. Кротова. В этом районе были осмотрены хромитовые рудники, никелевые поля, связанные с нонтронитовыми зонами, магнезиты, отдельные разработки окремненных магнезитов с опалами и арагонитами и, наконец, месторождения бурых железняков своеобразной оолитовой или, вернее, пизолитовой структуры.

Из Халилова мы выехали в Орск, где осмотрели месторождение «орской» яшмы на горе Полковник.

Под руководством акад. А. Е. Ферсмана и т. Франкфурта проведена была конференция по вопросам, связанным с «Халиловской проблемой».

Отсюда в ночь мы выехали на Магнитогорск, куда и приехали через 12 час. пути, и после дневки направились на Верхнеуральск, чтобы проехать старинным «золотым» трактом вдоль марганцево-яшмовой полосы. Таким образом мы осмотрели месторождения полосатой «кушкульдинской» яшмы у дер. Наурузовой, красно-белого яшм-агата на громадном марганцевом руднике у дер. Уразовой, далее яшмы у оз. Калкан. Здесь были осмотрены также магнезиты и хромиты и через дер. Мулдакаеву, Тунгатаровский золотой район и через Черную речку мы вернулись в Миасс.

На всех вышеперечисленных месторождениях были собраны минералы, иногда даже обширные коллекции. Однако слишком большая поспешность пробега и жесткий срок возвращения в Ильмены не позволили в полной мере использовать те большие возможности, которые дает автомашина для сбора минералов и, особенно, больших музейных образцов.

Опыт этого пробега с очевидностью установил необходимость и рациональность использования машины в помощь исследовательской и музейной работе.

*А. И. Левенгаупт*

### ПОЧВЕННЫЙ ОТРЯД<sup>1</sup>

Одна из богатейших частей нашего Союза — Южный Урал уже давно привлекал к себе внимание исследователей самых различных специальностей; но главное внимание всегда уделялось недрам, и поэтому основная масса исследователей были работники геологии и смежных дисциплин. Только сравнительно недавно, незадолго до мировой войны, царское правительство стало интересоваться Уралом и Зауральем, как объектом колонизации — с этим связаны первые попытки географического изучения края; внимание нужно было сосредоточить не только на отыскании новых рудных месторождений и других полезных ископаемых, но и на изучении климата, поверхности, растительности, почвенного покрова и т. д. Однако ограниченность отпускавшихся средств, при огромной протяженности территории, не давала возможности широко ставить работы — последние ограничивались маршрутными поездками; от этого периода остались лишь общие географические сведения о крае.

Только с окончанием гражданской войны начинает все шире ставиться изучение природных и, в частности, почвенных условий Южного Урала, причем своего максимального развития оно достигает в годы первой пятилетки, в годы организации первых совхозов и машинно-тракторных станций.

Таким образом мы видим, что к началу работ экспедиции Южный Урал в почвенном отношении, как и во всех других, уже давно перестал быть «белым пятном». Однако все предыдущие работы, несмотря на их большой объем, далеко еще не дают полной картины почвенного покрова Южного Урала: много есть пробелов, много неясных мест и еще больше того различных спорных вопросов.

<sup>1</sup> Состав отряда: А. И. Левенгаупт (начальник отряда), В. Ф. Поярко (научный сотрудник).



Весь Южный Урал и прилегающие с востока степи, скрывающие «невидимый Урал» и простирающиеся далеко в Казахстан, занимают огромную площадь и не имеют определенных границ. Изучение такой территории не под силу одному отряду, поэтому район почвенных работ экспедиции был сужен и точно ограничен следующими естественными рубежами: с запада — предгорья Урала до горно-лесной зоны и с востока — третичная равнина; северная и южная границы менее определенные, а именно, северная — по линии Челябинск—Миасс и южная — по параллели  $52^{\circ}20'$ , примерно совпадающая с южной границей Челябинской области.

Таким образом изучение почвенного покрова велось только в пределах так называемой абразионно-эрозионной платформы, на площади около 3 500 000 га.

Приступая к такой работе, необходимо было бы прежде всего тщательно ознакомиться и проработать весь имеющийся фактический материал, дабы не повторять уже сделанного, однако поздняя организация экспедиции (май 1935 г.), с одной стороны, и чрезвычайно трудная доступность огромного рукописного материала, который лежит неопубликованным по архивам различных учреждений, с другой стороны, не позволили этого сделать: для этого потребовалось бы не менее полугода камеральной работы. Поэтому полевая работа почвенного отряда была построена таким образом, чтобы сетью маршрутов охватить всю территорию, подлежащую исследованию, изучить все главнейшие почвенные типы и различия и таким образом, как на основании полевых наблюдений, так и дальнейшего аналитического изучения, выработать определенную, единую для всего района точку зрения, с которой уже и подходить к критическому освоению всего накопившегося за последние годы фактического материала, пополняя его данными экспедиции. Таким образом эта работа и была проведена.

Останавливаясь на технической стороне работы, необходимо отметить, что только применение автомашины позволило выполнить все намеченное по плану. Работа производилась двумя партиями: восточная работала к востоку от р. Урала на площади около 2 500 000 га исключительно на автомашине и проделала около 4 000 км маршрутов; западная партия работала между рр. Урал и Сакмара на площади около 1 000 000 га, выполнила 12 пересечений общим протяжением около 1 000 км, работала на лошадях, но снабжение этой партии производилось также автомашинами. Совершенно очевидно, что без автомашины предпринятая работа при той же затрате средств и времени могла быть выполнена лишь в небольшой части. Следует всемерно внедрять в практику полевых работ автомобильный транспорт, а не смотреть на него с недоверием, как это еще делают некоторые изыскатели. Мы уже имеем свою прочную и мощную техни-



Лесная поляна в Джабык-Карагайском бору

ческую базу, сейчас мы являемся свидетелями того, как эта техническая база позволила передовым людям нашей страны поднять на невиданную до сего времени высоту производительность труда, и это движение вперед должно распространиться и на полевые изыскательские работы. Применение автомашин на полевых работах дает резкое повышение производительности труда, но это далеко не предел. Необходимо уже сейчас со всей остротой ставить вопрос о снабжении экспедиций шестиколевыми «вездеходами», которые уничтожат неприятную и дорого стоящую зависимость исследователя от дождя и дороги; нужно немедленно приступить к проектированию и постройке опытного экземпляра автомашины в одном агрегате с экскаватором для копки почвенных шурфов — это сразу повысит производительность труда еще в несколько раз, особенно при почвенно-картографических работах. Необходимо здесь отметить высокое качество наших автомашин: более 4 000 км, нередко по бездорожью, по крутым уклонам и камням, в дождь и снег, пройдено без единой аварии.

Почвенный покров исследованной территории отличается чрезвычайной пестротой, которая естественно предопределяется самим географическим положением в предгорье. Несмотря на сравнительно незначительное протяжение — около 300 км, мы здесь наблюдаем смену климата от весьма влажного в северо-западном углу, с количеством осадков свыше 600 мм, до засушливого (менее 350 мм) в юго-восточной части. Но известно, что значение имеет не столько



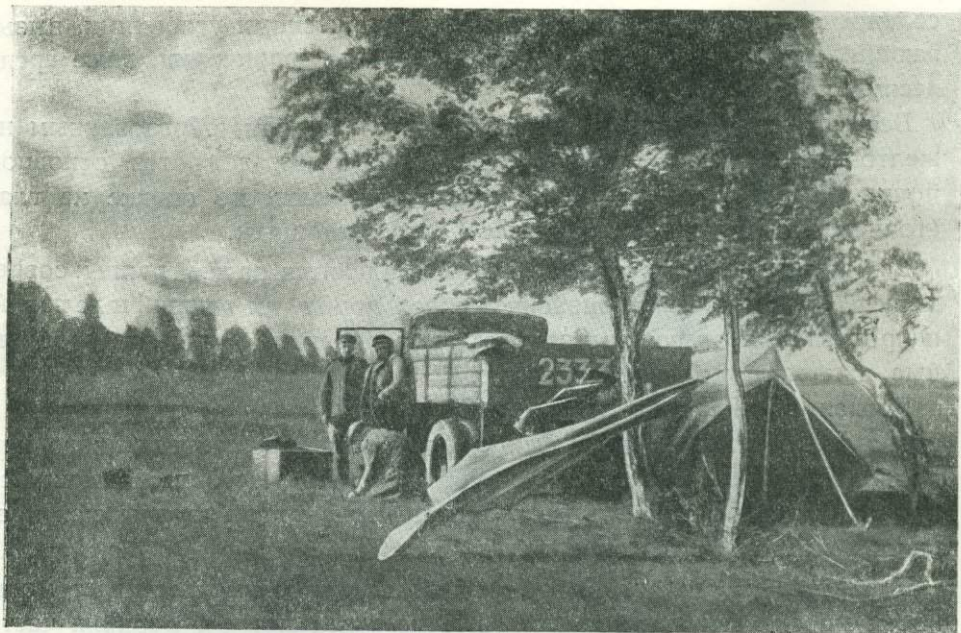
Горелая степь

абсолютное количество осадков, сколько характер их распределения, который очень различен в северной и южной частях района. Такое же резкое различие наблюдается и в относительной влажности воздуха севера и юга района.

Не меньшие различия наблюдаются и в растительности: горно-лесная зона сменяется лесостепью, занимающей наибольшую площадь в изученном районе, а на юге и юго-востоке мы попадаем уже в засушливые безлесные степи. Так же изменчивы и почвообразующие породы, хотя закономерности в их изменении иные, чем для климата и растительности. Приведенное разнообразие факторов почвообразования, дающих к тому же различные комбинации между собою, обуславливает очень сложную мозаичность и комплексность почвенного покрова.

Наиболее интересный с точки зрения сельского хозяйства генетический тип — черноземный — представлен здесь целым рядом видов.

Тучный, содержащий от 10 до 16% гумуса и богатый питательными веществами чернозем, с прекрасно выраженной зернистой структурой, занимает северные районы (Чебаркульский, Уйский, Учалинский, Верхнеуральский). К юго-востоку количество гумуса и структурность начинают падать, и уже в районах Кочкарском, Чесменском, Фершампенуазском, Магнитогорском мы почти не встречаем зернистой структуры в черноземах, а запас питательных веществ и общие физические свойства их уже становятся менее благоприятными для сельского хозяйства. Наконец в самых южных районах — Варненском, Полтавском, Брединском и Кизильском, мы уже находим



Остановка отряда на ночевку

бедные гумусом, бесструктурные, зачастую солонцеватые черноземы, требующие особой агротехники для с.-х. использования их. Все эти виды чернозема сформированы на желто-бурых четвертичных суглинках различного механического состава, главным образом, средне- и тяжелосуглинистых; они образуют основной почвенный фон, на котором в самых причудливых комбинациях вырисовывается сложная мозаика других типов почв.

Почвы лесостепного ряда представлены всеми переходными разновидностями, начиная от выщелоченных и деградированных черноземов, через темносерые слабооподзоленные, серые оподзоленные почвы до резко выраженных подзолов. Зависимость их от лесной растительности во всех случаях резко бросается в глаза. Они образуют вкрапления среди черноземов, занимая значительные площади в северной части, где нередки большие сомкнутые массивы лесов, и менее крупные, мельчающие и редяющие к югу пятна в остальной части.

Так же в большом многообразии, но менее обильно по площади представлены солонцовые почвы. Говоря только о плакорных условиях (все долины рек здесь более или менее засолены, но о них сейчас нет речи), все солонцовые почвы можно разделить на две группы: солонцовые почвы, обязанные своим происхождением засушливости климата и протягивающиеся сюда из сухих казахстанских степей, встречаются только на самом юге обследованной территории, и солонцовые почвы, связанные с близким подходом к поверхности

соленосных пород или особыми гидрологическими условиями, вызывающими засоление встречающееся по всей территории, даже среди лесных почв.

Все сказанное выше относится только к почвам, образованным на желто-бурых четвертичных суглинках, которые являются основной почвообразующей породой района и занимают, по оценке на глаз (точных подсчетов нет), не менее  $\frac{3}{4}$  всей площади.

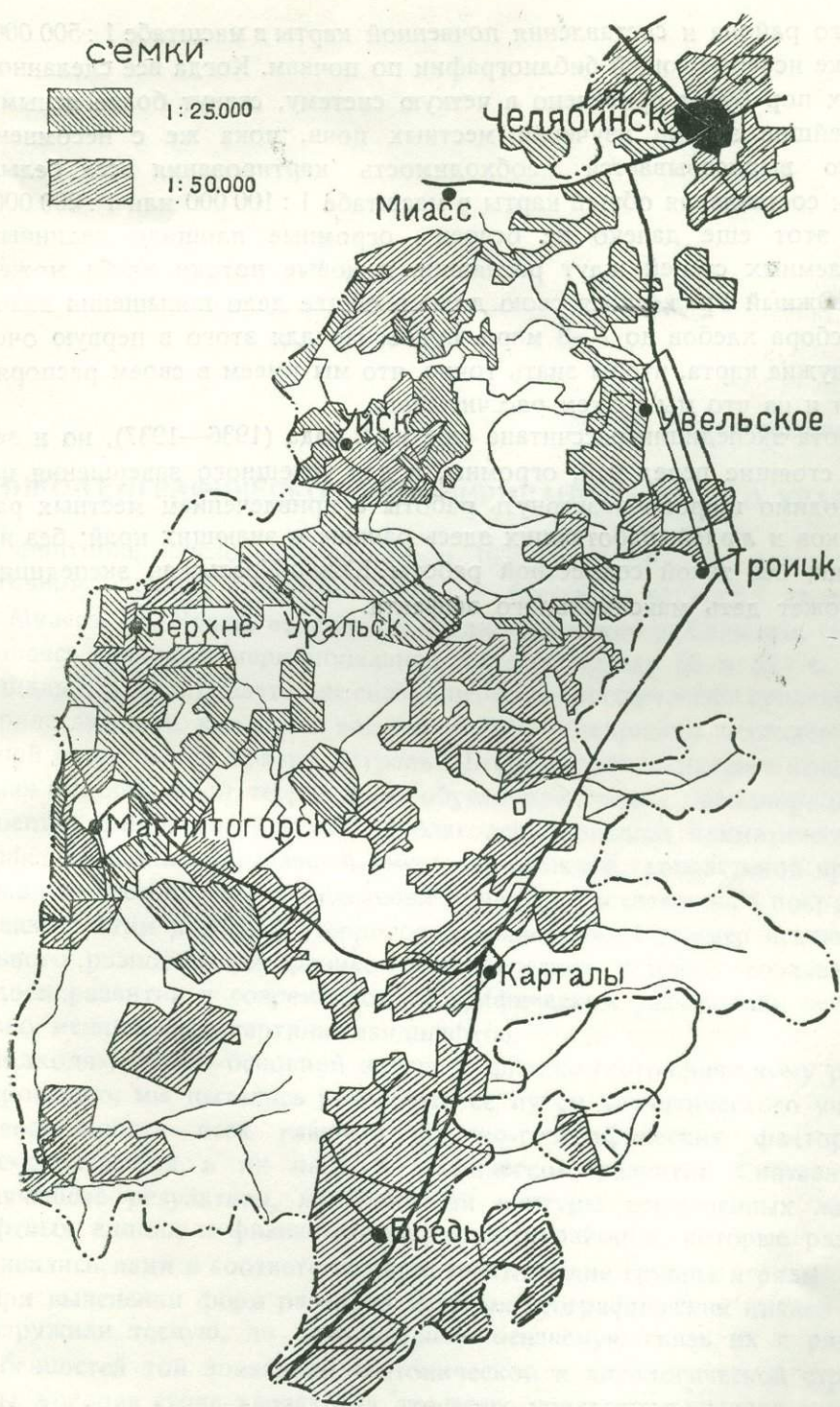
Все другие почвообразующие породы делятся на две группы: современные продукты выветривания горных пород, их элювий и делювий, и продукты древнего (третичного) выветривания, обычно пестроцветные и сильно каолинизированные.

Первая группа дает начало грубым, как правило, щебневатым и слабо развитым почвам горных склонов и кряжей черноземного или подзслистого типа. Сюда же входят довольно часто встречающиеся подзолистые почвы на дресве гранитов. Почвы этой группы, как правило, непригодны для земледелия.

Кора древнего третичного аллитного выветривания достигает мощности многих метров, местами даже десятков метров. Верхняя часть этой коры выветривания давно смыта эрозионными процессами, и почвообразующей породой сейчас служат бывшие глубинные горизонты, обычно представленные нежными и тонкими, жирными на ощупь каолинистыми и слюдястыми суглинками желтых и розовых тонов. Почвы на этих суглинках формируются плохо, нет резкой дифференциации горизонтов, они весьма бедны питательными веществами и дают плохие урожаи.

Спорадически, не имея широкого распространения, встречаются такие «экзотики», как почвы черноземного типа на мраморном песке под сосновым лесом или солонцы на чистобелом мучнистом кварце и многие другие. Уже этот краткий перечень дает представление о многообразии почв исследованного района; сейчас еще, без камеральной обработки, трудно делать определенные выводы, но уже можно наметить основные пути, по которым должно идти дальнейшее изучение почв края.

Первым этапом, который необходимо завершить к весне 1936 г., должно быть критическое изучение и освоение всех собранных до сего времени фактических данных, главная масса которых похоронена в виде рукописных отчетов в архивах учреждений. На прилагаемой картограмме видно, что почти половина всей территории уже охвачена крупномасштабными съемками, но промежутки между ними — это почти белые места. Прилегающие площади Башкирии и Оренбургской области в смысле обследованности имеют примерно тот же вид, но для части Башкирии еще имеются порайонные карты масштаба 1 : 100 000. Весь этот материал, дополненный данными экспедиции 1935 г., послужит для составления общего описания почв исследо-



Картограмма обследованности юго-западной части Челябинской области в почвенном отношении (по П. В. Лысенину)

ванного района и составления почвенной карты в масштабе 1 : 500 000, а также исчерпывающей библиографии по почвам. Когда все сделанное до сих пор будет приведено в четкую систему, станут более ясными дальнейшие задачи изучения местных почв, пока же с несомненностью вырисовывается необходимость картирования всех белых мест и составления общей карты в масштабе 1 : 100 000 или 1 : 200 000. Край этот еще далеко не освоен — огромные площади целинных черноземных степей ждут распахки, и новые потоки хлеба может дать Южный Урал, внося свою долю в общее дело повышения валового сбора хлебов до 7—8 млрд. пудов. Но для этого в первую очередь нужна карта, чтобы знать точно, что мы имеем в своем распоряжении и на что мы можем рассчитывать.

Работа экспедиции рассчитана еще на 2 года (1936—1937), но и задачи, стоящие перед ней, огромны, и для успешного завершения их необходимо широко развернуть работы с привлечением местных работников и людей, работавших здесь раньше и знающих край; без их участия, без такой совместной работы Южно-Уральская экспедиция не сможет дать максимального эффекта.

*И. М. Крашенинников*

## **ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЮЖНОГО УРАЛА<sup>1</sup>**

Территория, обследованная летом 1935 г., полностью лежит на восточном склоне Южного Урала, в бассейне верхнего течения рек Миасса, Уя, Урала, верхнего и среднего течения р. Сакмары. Протягиваясь широкой меридиональной полосой между 55 и 52° с. ш., площадь эта охватывает пояс сильно пересеченного рельефа предгорий с прилегающими к нему с востока и юга обширными пенепленами южной оконечности Урала и Зауралья. Весьма сложная палеогеографическая история этой территории обусловила очень неоднородное строение земной поверхности ее благодаря большой климатической дифференциации, вызывавшей вместе со сложной геопластикой чрезвычайную пестроту в распределении почвенно-растительного покрова. В связи с этим изученная территория являет собой пример исключительного разнообразия физико-географических условий, создавших в своем развитии и современном географическом размещении непрерывно меняющиеся картины ландшафтов.

Подходя к своей основной задаче — физико-географическому районированию, мы пытались разрешить ее путем аналитического учета по возможности всех главных физико-географических факторов, рассматриваемых в их палеогеографическом развитии. Синтезируя полученные результаты, мы намечали контуры естественных ландшафтных единиц и физико-географических районов, которые разворачивались нами в соответствующие генетические группы и ряды.

При выяснении форм развития местных географических циклов мы обнаружили тесную, до сих пор ясно осязаемую связь их с рядом особенностей той зональной тектонической и литологической структуры, которая столь характерна для всего уральского горного соору-

<sup>1</sup> Состав отряда: И. М. Крашенинников (начальник отряда), Белов (научный сотрудник).



жения. В пределах изученной площади хорошо выражены следующие основные меридиональные тектонико-литологические зоны:

1. Зона кристаллических сланцев, ныне связанная в своем северном отрезке (с  $55$  до  $53^{\circ}$  с. ш.) со сложной антиклиналью Урал-тау, а южнее приходящаяся на каньонообразную долину среднего течения р. Сакмары (в своей восточной части).

2. Зона излившихся пород и их туфов, разнообразных сланцев и связанных с ними яшм, собранных в системе складок, в своем западном отрезке, до широты  $52^{\circ}$ , очерчивающая пояс наиболее сложно построенного рельефа предгорий восточного склона Южного Урала.

3. Зона обширных гранитных интрузий, область развития которых ныне в Южном Урале выступает как основной массив Урало-Тобольского водораздела.

Эти три основные зоны разграничены друг от друга продольными линиями разломов, надвигов, взбросов и различной ширины поясами опусканий и прогибов (синклинории), сопровождаясь вдоль разломов выходами разнообразных изверженных пород, а на полях опусканий отмечаясь широким развитием в верхних горизонтах осадочных толщ палеозоя (девон и карбон).

Вышеуказанные геоструктурные элементы явились в последующих процессах деструкции, приведших к формированию современного рельефа в целом, главным направляющим моментом, определившим многие особенности развития местных географических циклов.

Так, первые три тектонико-литологические зоны поднятия (антиклинории) выступили как основные водораздельные массивы, частично и ныне обладающие более или менее хорошо выраженным горным рельефом; разделяющие их промежуточные зоны опускания, прогибов (синклинории) и разломов определили собой направление депрессий, частично и теперь связанных с наиболее крупными долинами или общими равнинными понижениями. Вместе с тем, к северу от  $54^{\circ}$  с. ш., где зоны поднятия сильно сближены друг с другом, в связи с напряженной тектоникой против выступов Уфимского подземного горста, возникает важный в современной гидрографии водораздельный узел, замыкающий воды верховьев бассейна Урала от верховьев левых притоков Тобола (Миасса, Уя, Увельки). С другой стороны, южнее  $52^{\circ}30'$ , где зоны опускания значительно расширяются, а зоны поднятия отмечают общие для самой южной окраины Урала погружения, замечаются случаи частичного смещения современных долинных депрессий из зон опускания в зоны поднятия вместе с сильным углублением речных долин.

В процессах палеогеографического развития поверхности восточного склона Урала необходимо отметить наличие после главной фазы орогенеза еще доюрского длительного континентального цикла, при-

ведшего к пенебленированию обширных пространств, особенно в области указанных выше депрессий, а также в районах современного Урало-Тобольского водораздела, и сопровождавшегося накоплением мощных толщ коры выветривания, построенных по типу латеритов. Последовавшее затем на основе этого «доюрского рельефа» накопление так называемого «мезозойско-кайнозойского комплекса» континентальных и морских рыхлых толщ, несмотря на имевшие место орогенические движения (в юрское время), привели к новому выравниванию рельефа. Более поздние положительные эпейрогенические движения третичного и послетретичного времени вызвали опять заметное усиление эрозии, вторичный размыв древних пенебленов и в различной степени глубокое в разных районах врезание речных долин.

Таким образом мы видим, что в развитии современного географического цикла отразилось в сильной степени влияние ряда особенностей палеогеографической истории этой части Приуралья.

Геоморфологически изученная территория входит в состав трех основных областей восточного склона Южного Урала: 1) области предгорий, 2) Зауральского пенеблена и 3) Южноуральского пенеблена.

Каждая из этих областей выделяется набором своих особых черт геопластики и их оригинальным сочетанием. Для наших целей мы отметим лишь, что область предгорий, представляя абсолютно наиболее возвышенные водораздельные массивы, до настоящего времени обладает довольно напряженной динамикой поверхности для многих элементов рельефа; и сейчас на склонах и вершинах большинства возвышенностей наблюдаются весьма энергичные процессы смыва, обнажения коренных пород; накапливающиеся делювиальные чехлы имеют прерывистый характер и часто обладают грубым механическим составом, типичным для горных наносов.

Еще более грубый состав характеризует древние наносы по склонам и днищам горных долин, которые во многих районах, например, вдоль массива хребтов Крыкты и Ирндыка, заполнены мощными аккумуляциями крупнообмолоченного щебня; в северной части предгорий на поверхности щебней залегают глинистые наносы.

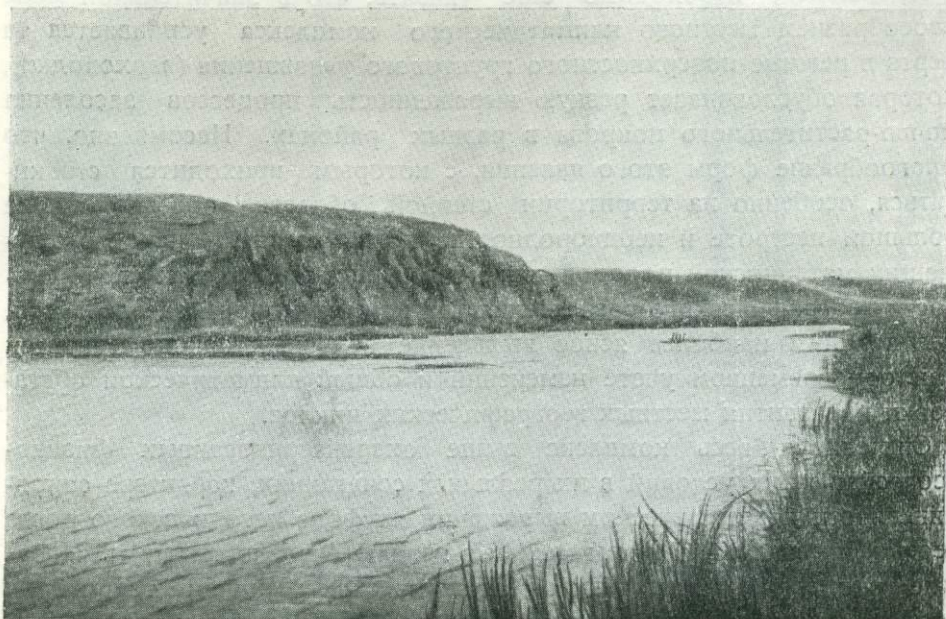
В областях пенеблена такая же напряженная перестройка мезо- и микрорельефа сосредоточивается преимущественно вдоль речных долин, усиливаясь в периферической части пенебленов, где начинает оформляться бассейн среднего течения местных рек. В результате подобного вторичного расчленения пенеблена в приречной полосе создаются более или менее широкие пояса характерного «мелкосопочного» рельефа с обилием скалистых обнажений. Вместе с тем более слабое расчленение современной эрозией водоразделов в областях пенебленов обусловило сохранение различного рода мягких нано-

сов (в частности, древней коры выветривания латеритового типа и продуктов ее древнего аллювиально-делювиального сноса), что сильно отразилось здесь на характере почвенно-растительного покрова в связи с особенностями водно-солевого режима этих наносов.

Крупные колебания абсолютных и относительных высот при значительном протяжении изученной территории с севера на юг ( $3^{\circ}$ ) обуславливают резкие климатические отличия разных районов. Северная до широты  $54^{\circ}$  и западная, примыкающая к Сакмаре, части обследованной территории лежат еще в лесостепной зоне, остальная же территория относится к степной области. Конфигурация границ между этими зонами довольно сложна и обусловлена, главным образом, распределением абсолютных высот и вообще характером построения рельефа. Так, в средней части вдоль массивов хребтов Крыкты и Б. Ирендыка горная лесостепь, как вертикальная зона, продвигается на юг до широты  $52^{\circ}30'$  в виде узкого клинообразного выступа на фоне прилегающих степных пониженных равнин синклинальных зон — Баймакской с запада и Ур-азымской — с востока.

Степная область в пределах изученной территории также неоднородна, распадаясь на четыре хорошо выраженные подзоны. На севере у контакта с лесостепью ясно выделяется подзона тучных черноземов с богатым по составу, мощным по травостою северным вариантом ковыльно-разнотравных степей; они по направлению на юг путем постепенных переходов связаны со следующей подзоной средних черноземов и средним вариантом ковыльно-разнотравных степей с многочисленным разнотравием частью мезофитного, частью ксерофитного характера. Затем южнее располагается не всегда отчетливо обособленная подзона средних черноземов, переходных к южным, с весьма обедненным по составу южным вариантом ковыльно-разнотравных степей. Наконец, на самом юге (в среднем, с  $52^{\circ}$  с. ш.) протягивается подзона южных черноземов с ковыльно-ковылковыми степями, для которых характерно появление ряда южных форм, общих с зоной каштановых степей, сильно разреженный травянистый покров, обычно рано желтеющий и выгорающий в первую половину вегетационного периода.

Малое количество метеорологических станций лишает нас возможности установить детали в распределении климатических условий в разных районах, но исключительная пестрота в распределении почво-растительного покрова дает основание думать, что климатическая дифференциация отличается, по крайней мере местами, весьма большой сложностью и оригинальностью. Весьма разнообразны проявления того комплекса климатических явлений, которые связаны с континентальностью местного климата. В частности резко выражена инверсия температур, росту которой благоприятствуют некоторые особенности построения рельефа. Весьма важное значение темпера-



Река Тобол в верховьях

турная инверсия может получить в период вегетации, когда застаивание волн холодного воздуха в местных депрессиях рельефа (глубоких долинах, котловинах, ограниченных со всех сторон возвышенностями) временами ведет к понижению температуры ниже нуля и заморозкам.

Такого рода случай был, например, в летний период 1935 г., когда в ночь на 25 июня резкое охлаждение вызвало в горных районах Урала появление инея, а в Зауралье во многих местах, преимущественно в долинах и котловинах, огородные культуры и посевы хлебов были охвачены морозом; повреждений от мороза не избежала местами даже дикая растительность, и на отдельных участках были замечены ясные следы влияния мороза (морозобойные пятна) в виде пожелтевших хвои и листвы древесных пород и вымерзания травянистой растительности в котловинах, откуда сток холодного воздуха был затруднен.

Отметим еще, что в ряде растительных группировок здесь до настоящего времени встречаются элементы, которые мы можем назвать остатками «плейстоценового флористического комплекса», живыми свидетелями былой (ныне разорванными большим hiatus'ом в ареале) связи современной растительности Урала с горными областями Восточной Сибири. Наличие подобных реликтовых элементов в Южном Урале, в частности на его восточном склоне, в районе наших работ, свидетельствует о сохранении здесь в климатической обстановке наших дней ряда специфических условий, которые сближают климат этой части Урала с суровым, резко континентальным климатом горной Сибири.

И, наконец, необходимо еще указать, что в значительной мере своеобразие местного климатического комплекса усиливается та черта в режиме поверхностного грунтового увлажнения (верховодки), которая обуславливает резкую выраженность процессов засоления почво-растительного покрова в разных районах. Несомненно, что многообразие форм этого явления, с которым приходится сталкиваться, особенно на территории степной области, обязано также большой пестроте и неоднородности поверхностных наносов, служащих материнской породой для почв. Присматриваясь к специфичности географического размещения тех или иных форм засоленности, мы получим наиболее ясное выявление основных закономерностей при одновременном учете изменений и общей климатической обстановки и развития местных географических циклов.

Синтезируя весь комплекс выше охарактеризованных физико-географических условий в их реальных сочетаниях, характере соподчиненности и динамическом выражении на фоне исторического роста географических циклов, мы можем в первую очередь выделить основные группы или типы физико-географических районов; территория этих групп путем последующего географического анализа раскроет нам естественный ряд заключающихся внутри нее более мелких единиц — физико-географических районов, с одной стороны, связанных некоторым единством основных путей развития, с другой — отличающихся конечными формами их современного географического выражения.

Свой обзор мы начнем с тех участков обследованной площади, которые наиболее ясно сохранили черты основного тектонического плана и наиболее древних физико-географических комплексов. В наших примерах это будет геоморфологическая область предгорий, которая, обладая до настоящего времени сложным горным рельефом, выступает и ныне как наиболее возвышенная водораздельная полоса, где зарождаются верховья наиболее крупных речных бассейнов восточного склона Южного Урала — Миасса, Уя, Урала, Сакмары. Она связана, главным образом, со второй и частично с первой тектонико-литологическими зонами, охарактеризованными выше.

Здесь можно выделить две группы районов. Первая группа расположена в северном отрезке между 55 и 54° с. ш., где обе эти геоструктурные зоны наиболее сближены друг с другом.

Чрезвычайно неоднородное литологическое строение этой территории из разнообразных массивно-кристаллических и осадочных пород (порфиры, диабазы, габбро, змеевиксы, зеленокаменные туфы и зеленые сланцы, порфиры, яшмы, каменноугольные и девонские известняки и т. д.), в различной степени метаморфизованных, с очень сложными тектоническими и пространственными взаимоотношениями, отражается в столь же сложном построении поверхности.



Вид с Чувашской горы

Ее основной характерной чертой выступает нескончаемое чередование разного рода очертаний и высоты относительно коротких возвышенностей со столь же разными по величине и форме понижениями. Более значительные возвышенности, имея характер или резко очерченных хребтов, гребней, или более мягко обрисованных увалов, или систем скалистых сопок, в основном обычно связаны с ядром из более твердой породы либо с положительными тектоническими передвижениями; понижения же, наоборот, обычно хорошо отмечают либо поля опусканий, либо участки более легко размываемых толщ (например, известняков, районов преимущественного развития зеленокаменных туфов и сланцев и т. п.). Размер относительных и абсолютных высот колеблется в разных частях этой территории в очень широких пределах, часто в самом непосредственном соседстве, хотя в общей схеме ясно выступают возрастания и тех и других высот по направлению от востока на запад, к хребту Урал-тау. В связи с этим происходит общее изменение климатических условий, что резко отражается на характере почвенно-растительного покрова. Если на востоке у окраины предгорий преобладание ясно склоняется на сторону черноземных почв, то западнее они все более уступают свое место серым лесным почвам. Соответственно этому преобладающие в восточной серии районов открытые степные ландшафты к западу более или менее постепенно сменяются горнолесными.

Взаимоотношения между лесом и степью выражены в очень слож-

ных формах и, кроме влияния величины абсолютных высот, отражают и характер динамики поверхности.

Прежде всего, как общее правило, совершенно ясно выступает приуроченность центров облесения к вершинам и склонам возвышенностей, где имеется в настоящее время наиболее энергичный размыв или сток и вообще поверхность энергично преобразуется. Последнее обстоятельство создает постепенное обновление субстрата и быструю перестройку микро- и мезорельефа, что обуславливает параллельно идущую дифференциацию микроклимата.

Лесные участки (лиственных и хвойных лесов) вместе с соответствующим им почвенным покровом (темно- и светлосерые почвы) при этом концентрируются в первую очередь на северных более затененных и увлажненных склонах возвышенностей восточной части предгорий, уступая свое место на южных, хорошо инсолированных склонах степным группировкам; в частности, на лишенных мягких наносов обрывах формируется так называемая каменисто-степная растительность, очень разнообразная в своих группировках. В разных частях полосы предгорий, особенно при движении с востока и юго-востока на запад и северо-запад, можно наблюдать, как по мере возрастания абсолютных высот возвышенностей лесные островки начинают расширять свои территории, облекая не только вершины, но спускаясь по склонам в долины (местами настолько низко, что лесной покров становится почти сплошным). Наоборот, при понижении абсолютных высот даже мелкие хребты лишаются леса, который может прерывистой лентой в виде мелких островов ютиться вдоль складок рельефа (в ложбинах стока), где имеется некоторое увлажнение.

Что касается широких понижений, растянутых пологих склонов горных подножий, затянутых более или менее сплошным покровом мягких суглинистых наносов делювиального и делювиально-аллювиального характера, то в тех случаях, когда они лишены заметного грунтового увлажнения, на них обычно развиваются покровы выщелоченных и (чаще на юге) тучных горизонтов, которые ныне, как лучшие пахотные почвы, почти сплошь распаханы, а первоначально в доагрикультурный период были покрыты степями (луговыми или северным вариантом ковыльно-разнотравных), перемежаемыми островками березовых лесов.

Очень характерны для этой части пояса предгорий многочисленные, более глубокие озеровидные впадины, которые частью и теперь заполнены пресными озерами, иногда утратившими постоянный сток, частью представляют собой массивы болот, в прошлом также обычно прошедших озерную стадию. Благодаря слабой врезанности речных долин (особенно в центральной водораздельной части), их слабому падению и существованию (вероятно, в плейстоцен) периода сильной планации, когда отлагались мощные толщи (нередко золотоносных)



Долина реки Урал

аллювиальных галечников и песков, перекрытых глинами, вдоль большинства даже крупных рек (включая и Урал) очень часты болотистые озеровидные расширения, слабо дренированные современными живыми руслами.

Таковы наиболее характерные физико-географические особенности описываемой территории. Их различные пространственные сочетания для тех или иных ее частей позволяют наметить серию отдельных физико-географических районов, которые можно развернуть в отдельные ряды, хорошо иллюстрирующие различные стадии развития вышеохарактеризованных физико-географических процессов, которые обуславливают соответствующие изменения ландшафтов и связанные с этим различия в формах культурнохозяйственного освоения территории.

Обращаясь к южной части полосы предгорий, соответствующей той же второй геотектонической зоне излившихся пород, мы находим здесь вместе с установленными уже выше закономерностями много нового. Пространственно совпадая с довольно резко очерченным поднятием хребтов Крыкты и Б. Ирендыка, эта группа районов в совре-



менной климатической обстановке выступает как отрезок вертикальной зоны лесостепи. Наиболее далеко ее характерные ландшафты продвигаются к югу вдоль основного водораздела этих двух хребтов, достигающих 900—1000 м абсолютной высоты. Вершинные поверхности, лежащие на 700—1000 м абсолютной высоты, увенчаны отдельными скалистыми выступами (таш), которые поднимаются над полого падающими, различной протяженности склонами, покрытыми маломощными глинистыми наносами типа горного делювия и более или менее быстро переходящими в крутые склоны зарождающихся верховьев боковых долин. Эта возвышенно-водораздельная часть в прошлом являла характерную картину разреженных парковых лиственнических лесов на темносерых или светлосерых лесных почвах. Теперь, благодаря беспощадным рукам и пожарам, они сменились вторичными березняками и осинниками, содержащими в своем травяном покрове ряд реликтовых форм «плейстоценового флористического комплекса».

По мере углубления боковых долин и связанного с этим расчленения водораздельного массива происходит значительная дифференциация почвенно-растительного покрова. Лесной покров, разбиваясь на отдельные островки, оказывается связанным с более затененными северными склонами и дополняется на южных инсолированных склонах, обычно лишенных мягких наносов, более или менее крупными площадями степных участков. Среди них преобладают крайне разнообразные по составу группировки каменистых степей с их неустойчивым разреженным покровом, в котором преимущественное развитие получают обычные для этого типа растительности Урала скальные формы.

Вместе с тем, по мере углубления долин по днищам их значительную роль начинают играть своеобразные аллювиальные аккумуляции из слабо окатанного и мало сортированного щебня. Видимо, наибольшей мощности эти древние щебенистые аллювии достигают в тех продольных (и отчасти поперечных) долинах, которые окаймляют основной массив Крытков и Б. Ирендыка. В настоящее время во многих случаях щебни с поверхности прикрыты суглинистыми наносами, и в зависимости от степени углубления современного русла они или совершенно сухи в верхних частях, или служат мощным водным горизонтом, способствующим образованию многочисленных топких болот.

По восточной окраине Крыкты и Ирендык окаймлены системой абсолютно более низких хребтов и мелкосопочника, постепенно понижающихся с запада на восток. Будучи ориентированными по преобладающему здесь северо-восточному Уральскому направлению дислокации, эти хребтообразные возвышенности, часто связанные со складками яшмовых пород, отделены друг от друга широкими про-

дольными долинками, или вмещающими озерные ванны, или выполненные щебенистыми наносами, местами выступающими на поверхность, местами прикрытыми глинистым плащом.

В зависимости от абсолютной высоты и географического положения, связанный с возвышенностями и крайне сложный по своим конфигурациям и характеру распределения комплекс березовых лесов, каменистых и луговых степей, дает то или иное преобладание и сочетание отдельных своих членов, обнаруживая определенную направленность в усилении процесса остепнения и ослабления роли лесной растительности в направлении с запада на восток (параллельно с понижением абсолютных высот) и в направлении с севера на юг (параллельно с возрастанием сухости климата).

Аналогичные закономерности наблюдаются и в межгорных понижениях. В то время как ближе к массивам Крыктов и Ирендька по склонам долин нередко участки лесостепного ландшафта, связанные с выщелоченными и тучными черноземами на мягких наносах, а луга нередко сильно заболочены и чередуются с зарослями ивняков и ольшатниками, в направлениях с запада на восток и с севера на юг лес постепенно исчезает, склоны долин одеты уже более ксерофитными ковыльно-разнотравными степями на средних черноземах, каменистые степи вершин хребтов и мелкосопочника отличаются разреженной угнетенной растительностью, а в долинных условиях очень обычны солонцово-степные и солончаково-луговые комплексы, сочетающиеся в очень сложные мозаичные комбинации.

Еще резче эти ландшафтные особенности выражены в южной пониженной части хребта Ирендька между  $52^{\circ}30'$  и  $52^{\circ}$  с. ш. Здесь элемент солонцеватости еще усиливается новым обстоятельством, именно, появлением в бассейне левых притоков Таналыка и Уртазыма на поверхности коренных пород древней коры латеритного выветривания, частью *in situ*, частью во вторичном залегании (на склонах возвышенностей, по днищам долин). С нею связано широкое развитие весьма сложных по очертаниям своих границ и по характеру почвенного и растительного покрова солонцово-степных комплексов (полынных, полынно-типцовых, типцово-груднищевых, солянковых группировок на разного рода солонцах — глубокостолбчатых, корковых и солонцеватых почвах).

В долинных условиях, в зависимости от степени грунтового увлажнения, солонцово-степной комплекс дополняется лугово-солончаковым, или же к последнему присоединяются еще ценозы болотной и лесной растительности.

Что касается степных склонов возвышенностей, лишенных мягких наносов, то развитие на них различные варианты каменистых степей на скелетных почвах и щебенистых черноземах сменяются в многочисленных мелких ложбинах, разрезающих склоны и обычно забитых

мягкими наносами, лугово-степной растительностью на тучных и средних черноземах или, реже, небольшими островками березового леса.

Из этого краткого обзора наиболее характерных физико-географических черт рассмотренного отрезка пояса предгорий видно, насколько своеобразны здесь ландшафты и насколько они быстро изменяются на разных участках, намечая новую серию вполне самостоятельных физико-географических районов. Разворачивая их в определенные ряды на фоне исторического развития поверхности, переходя от наиболее возвышенных районов водораздельных массивов Крытков и Ирндыка к относительно пониженным пространствам предгорий, можно без труда проследить, как, по мере падения относительных и абсолютных высот, сначала менее дифференцированный горнолесной покров с преобладанием серых лесных почв и рядом реликтовых элементов «плейстоценового флористического комплекса» в травяном покрове сменяется более сложно и разнообразно построенными ландшафтами горной лесостепи с обилием молодых, быстро преобразующихся группировок каменистых степей. В ряде районов при дальнейшем разрушении первоначального горного рельефа отчетливо выступает, усиленная еще при движении в более южные широты, роль явлений засоления, связанная или с грунтовым увлажнением днищ долин, или с своеобразным водно-солевым режимом цветных глин древней коры выветривания.

Вместе с постоянно преобразующимися физико-географическими условиями меняются и формы сельскохозяйственного значения того или иного участка данной территории, меняются очень быстро соотношения между пахотнопригодными участками и абсолютными пастбищами, сенокосами, меняются и перспективы возможных мелиораций и пр. В физико-географических условиях обследованной территории Зауральского и Южноуральского пенепленов мы находим существенно иной, совершенно новый комплекс явлений.

В основном их можно охарактеризовать как различные выражения происходящего сейчас процесса расчленения, денудации, размыва и постепенного снижения прежнего, относительно возвышенного уровня древних пенепленов системами речных долин, стремящимися достигнуть современного, более пониженного базиса эрозии.

Этот процесс в различных частях охваченной им площади достигает далеко неоднородных результатов; в зависимости от этого, а также благодаря значительной протяженности поверхности пенепленов в северо-южном направлении (что ставит разные их части в неодинаковые климатические условия), представляется необходимым выделить довольно большое количество районов, значительно отличающихся один от другого в физико-географическом отношении.

Поскольку вышеотмеченный исторический процесс расчленения связан с местными водными артериями, закономерности его развития

удобнее проследить вдоль каждого из основных речных бассейнов — Урала, Таналыка, Сакмары.

Р. Урал, начинающаяся в полосе предгорий, ниже, от Наурузовой до Орской депрессии, связана своим течением с той широкой полосой осадочных толщ палеозоя (дезон и карбон) и разнообразных изверженных пород (порфидов, порфиритов и пр.), которая заполняет промежуток между второй и третьей тектонико-литологической зонами поднятия. Эта широкая полоса, в прошлом прошедшая стадии пене-пленирования, в конечном итоге выступила в качестве общего понижения между более повышенными пространствами хр. Крыктов и Ирендыха с запада и Урало-Тобольского водораздела с востока.

В связи со степенью врезания р. Урала и его притоков в поверхность пене-плена мы встречаем те или иные стадии размыва первоначальных форм поверхности. Наиболее полно они сохранились в северной части, к западу от р. Урала, где перед нами местами, особенно в полосе развития пород карбона (и отчасти девона), возникают обширные равнинные и слабоволнистые поверхности, прикрытые чехлом мягких послетретичных наносов (желто-бурые суглинки). На них хорошо прослеживается смена почво-растительных поясов — от тучных черноземов через подзону средних до южных. Очень характерно также сохранение, в связи с относительно слабым расчленением водоразделов, ряда бессточных озер, из которых часть является солеными. Вместе с тем мягкость, сглаженность формы поверхности, непрерывность на большом протяжении мягких наносов способствуют широкому развитию условий, благоприятных для земледелия, и в настоящее время здесь расположены огромные массивы зерносовхозов (Красная Башкирия, Зилаирский), а также крупные запашки колхозов, местами сливающихся в необъятную сплошную пелену посевов. В долинных условиях, однако, физико-географические условия более разнородны благодаря смыву мягких наносов, появлению выходов коренных пород по склонам и развитию явлений засоленности по днищам. Соответственно большой углубленности долин в южных частях и изменению климатических условий в сторону сухости, также в северо-южном направлении, идет и усиление комплексности почво-растительного покрова. Еще в большей степени то же наблюдается вдоль побережий Урала и устья боковых притоков по мере врезания их живых русел и всей долины.

Вначале менее широкий, постепенно к югу расширяющийся пояс мелкосопочника, образовавшийся в результате размыва палеозойского фундамента пене-плена, окаймляет с обеих сторон как р. Урал, так и устьевые части впадающих в него долин. В связи со степенью сопротивления размыву отдельных пород, характером их выветривания, особенностями тектоники, обуславливающей смену горных пород, степенью их метаморфизма и т. п., наблюдается очень большое раз-

нообразии в формах приречных обнажений, в деталях строения мелкосопочника.

Что касается террасовых образований р. Урала, то они также существенно меняются по своему физико-географическому режиму в направлении с севера на юг. Прежде всего возрастает степень засоленности, правда, не достигающей такой выраженности, как в боковых (особенно левых) притоках, отчасти благодаря более грубым наносам и лучшей дренированности, затем хорошо замечается усиление остепнения верхних террас (а южнее и нижних в прирусловой зоне).

В бассейне р. Таналыка в области Баймакской синклинали, заполненной довольно мощной толщей юрских цветных глин, песков, галечников, конгломератов, прикрывающих местами скалистый остов палеозоя, различная степень обнажения всех этих пород создает весьма неоднородную поверхность и весьма пестрый покров субстратов для почвообразования. Поэтому здесь возникают необычайно разнообразными комплексы в составе почвенно-растительного покрова. Часть из них представлена комбинациями каменистых степей на обнаженных участках палеозойского фундамента с различными вариантами ковыльно-разнотравных степей, с соответствующими разностями черноземов, сформированных на прерывистых плащах желто-бурых послетретичных суглинков. Такие комплексы очень характерны для слабо врезанных верховий р. Базаулука. Местами в относительно однообразные равнинные участки с зональной сменой типов степей внедряются пестрые по составу и сложные по очертаниям своих границ комплексы солонцово-степные, обязанные своим возникновением выходам на поверхность цветных глин; это наблюдается, например, вдоль Маканов или Таналыка, между Зирень-агачем и Тураткой. Наконец, там, где долина Таналыка пересекает тектоническую ось на этой широте полностью пенепленированного Ирландика, т. е. ниже дер. Султангузиной, в изгибе характерной петли, создается вдоль приречной полосы каньонообразной долины Таналыка вторичный горный рельеф; среди развитого здесь скалистого мелкосопочника преобладают различные варианты каменистых степей, в покрове которых интересно нахождение ряда южных элементов, подобно, например, пустынной манне. Вместе с тем рядом, в непосредственном соседстве, в глубине скалистых ущелий, где выходят пресные грунтовые воды, появляется древесная и болотная растительность, и, в случае сохранения цветных глин, развиваются солонцово-степные и солончково-луговые комплексы.

Переходя к водоразделу Таналыка и Сакмары, мы видим, что, благодаря его значительной абсолютной высоте (500—550 м), вдоль него наблюдается смещение на юг северных степных зон (тучных и средних черноземов с соответствующей растительностью) до широты южных черноземов. Благодаря же местами почти идеальной равнин-

ности вершины водораздела, вызванной нивелировкой неровностей пенеplена рыхлыми толщами меловых, третичных и послетретичных пород, почвенно-растительный покров местами отличается значительной однородностью на больших площадях, что способствовало благоприятному распределению ценных для пахоты почв и образованию крупных поселений.

Нам остается отметить еще любопытные особенности в физико-географической обстановке Присакмарья, которое можно рассматривать уже как встречную окраину южноуральского пенеplена. Сакмара в своем изученном в 1935 г. меридиональном отрезке представляет весьма выразительную иллюстрацию еще более сильного врезания долины в поверхность пенеplена.

В верхнем отрезке, примерно до широты  $52^{\circ}30'$  с. ш., это врезание только намечается, благодаря чему вдоль русла развиваются различной ширины террасы накопления, покрытые заболоченными и засоленными почвами; по склонам долины и на прилегающем пенеplене, вместе с относительно редкими скалистыми обнажениями, на обширных равнинных поверхностях с мягкими наносами развиваются богатые разнотравные степи на тучных и средних, местами солонцеватых, черноземах. По мере углубления Сакмары создается настоящая каньонообразная долина до 200 м глубиной со следами террас размыва на прибрежных скалистых обнажениях и с широким поясом вдоль обоих берегов лабиринта узких ущелий, ограниченных скалистым мелкосопочником. Вместе с тем возникает и соответствующей ширины пояс лесостепного ландшафта, для которого характерно непрерывное чередование островков березовых лесов, каменистых степей на скалистых (главным образом, южных) склонах, кустарниковых и луговых степей в глубине сухих лощин, заполненных мягкими наносами.

Настоящий очень краткий обзор главных физико-географических условий изученной территории показал их наиболее характерные особенности как в смысле географического размещения, так и в отношении исторических взаимоотношений. Уже из этого краткого изложения можно подметить многие закономерности построения местных ландшафтов и достаточно ясно представить себе, в каких направлениях происходит его дифференциация. Выделенные на предыдущих страницах основные группы или типы физико-географических районов в следующей стадии камеральной обработки материалов будут развернуты в детальные описания каждого отдельного физико-географического района с соответствующим картографическим оформлением.

*И. И. Урбан и Н. М. Никифоров*

## ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ<sup>1</sup>

### Гидрологические и водохозяйственные исследования в Таналык-Баймакском районе Башкирской АССР

**В** юго-западной части Башкирской АССР, по междуречью Урала и Сакмары, по технико-экономическим показателям выделяется Таналык-Баймакский район, являющийся одним из районов цветной металлургии на Урале.

Этот район, расположенный на предгорье восточного Приуралья, выполнен отрогами горной гряды Южного Урала — Крыкты-Ирендык, сложенного изверженными породами, порфирами, диабазами и частично метаморфическими породами.

Гряда является водоразделом между притоками Урала и Сакмары и определяет условия развития гидрографической сети района. Склоны увала на запад, в сторону оз. Толкаса, крутые, и боковые притоки левого ската меридионального потока р. Таналыка весьма короткие, с крутым падением. Восточный склон увала более пологий, и здесь развиваются правые притоки Урала.

Между Ирендыком и долиной р. Сакмары расположена Баймакская увалисто-хребтовая зона. Среди слабо-волнистой равнины выступают скалистые сопочки.

Увалисто-хребтовая полоса сильно расчленена, что способствует быстрому поглощению поверхностного стока в галечных наносах, сосредоточенных в лощинах и долинах.

Усиленное грунтовое питание в благоприятных случаях вызывает развитие торфяных массивов (долина р. Таналыка от оз. Толкаса до д. Шура).

Геологическое строение района представлено кристаллическими

<sup>1</sup> Руководство экспедицией — И. И. Урбан. Методология и инспектирование работ — Н. М. Никифоров. Начальник Южного отряда — Г. Г. Ерканын. Начальник Северного отряда — П. Д. Магнушевский. Топограф, инженер — И. Н. Кучевский. Геоморфолог — Г. Д. Овчинников.

изверженными (порфиры, туфы) и метаморфическими породами (сланцами).

На водоразделе Сакмары и Таналыка высоты достигают 550 м. К востоку скат правобережного бассейна Таналыка более полог, и на нем развивается система р. Бузулука.

На востоке к Ирндыку примыкает зона абразионной платформы, характеризующейся развитием ковыльной разнотравной степи.

В северной части района, занятого бассейнами рр. Худолаза и Уртазымки, отмечается волнистость рельефа, расчленяемого речными системами. Однако имеются и бессточные области с наличием горько-соленых озер (Колтубан и др.).

На юге района, в пределах бассейна р. Таналыка, вследствие эрозийной деятельности скаты изрезаны многочисленными боковыми долинами, создающими характерный для района рельеф мелкосопочника; иногда они представлены выходами коренных пород.

Коренные породы, слагающие район, содержат значительные сырьевые запасы сульфидных руд с богатым содержанием меди, с включением золота, цинка, свинца. Кроме того, в районе имеются промышленные залежи марганцевых руд, магнезита. Особенно ценно наличие в районе полезных ископаемых, имеющих применение при выплавке цветных металлов, как, например, флюсы, огнеупорная глина и др.

Ископаемым топливом в районе является торф. Обнаруженные в районе выходы бурого угля не опробованы еще разведкой.

Все эти экономические предпосылки, углубляемые геолого-разведочными работами, утверждают широкие перспективы промышленного развития индустриального центра цветной металлургии.

Реконструкция и развитие приисков, строительство флотационных и медеплавильных заводов, химкомбинатов и других подсобных предприятий предъявляют требования к использованию воды для промышленного и санитарного водоснабжения.

Необходимость создания электролитных заводов для электролиза черновой меди и аффинажа благородных металлов, а также общая электрификации горнозаводской промышленности района вызывает потребность в использовании гидроэнергетических ресурсов края.

Развитие крупных индустриальных центров, создание рабочих городков влечет за собою организацию в районе крупных зерновых, молочных и льноводческих совхозов, для развития которых имеются в степных зонах благоприятные предпосылки. Эта отрасль народного хозяйства также предъявляет требования к воде для водоснабжения, мелиорации и гидроэнергетики для электрификации хозяйства.

При наличии в районе довольно развитой речной сети (система Таналыка, Худолаза с Уртазымкой) казалось бы, что для развития строительства комбинатов не встречается затруднений со стороны недостатка в воде. Однако, при анализе условий речного стока, отме-



чен целый ряд неблагоприятных факторов, понижающих водонесность речной системы района.

В бытовых условиях рр. Таналык, Худолаз, Уртазымка обладают незначительными расходами. В межени и зимний периоды расходы падают до нескольких литров в секунду.

Указанное обстоятельство повлекло за собою гидрологическое изучение района для выяснения количественной стороны водных ресурсов, проведенное в 1932 г. Государственным гидрологическим институтом. Гидрометрические наблюдения над зимним стоком подтвердили факт пониженного поверхностного стока в бассейне Таналыка и Худолаза.

Исходя из многолетнего цикла, норма стока для верхней части бассейна Таналыка была определена в 0.9 л/сек., а для створа Бурибая в 1.4 л/сек. Соответственно на Худолазе норма была определена в 2.0 л/сек.

Эти гидрологические нормативы лимитировали условия сосредоточия и развития строительства в определенных центрах.

Таким образом развитие крупного комбината в районе Баймака ограничивается недостатком воды, что и вызвало необходимость проектирования новой заводской площадки, обладающей соответствующими благоприятными техническими условиями.

По предварительным данным, наиболее удовлетворяющим предъявляемым техническим условиям является площадка у д. Бурибая, на р. Таналыке.

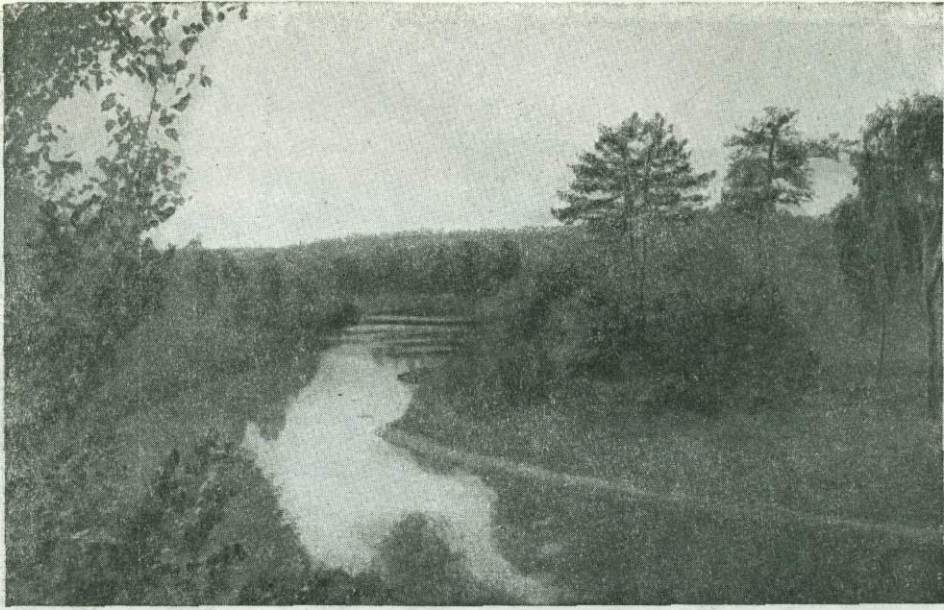
Для обоснования выбора площадки и комплексного решения задачи использования воды в Таналык-Баймакском районе представилось необходимым поставить в 1935 г. гидрологические исследования на всей территории.

Рабочие маршруты, с проведением инструментальных наблюдений, были проложены по основным водным магистралям—Таналыку и Худолазу, и, кроме того, были проложены маршруты по водоразделу Сакмара—Таналык для выяснения вопроса о рентабельности приключения стока р. Сакмары.

Результаты полевых гидрологических исследований 1935 г. могут быть сформулированы следующими положениями:

1. Исходя из гидро-метеорологических условий района, не представляющих исключительных аномалий для зоны восточного Приуралья, следует считать неблагоприятным фактором понижение речного стока верхнего бассейна р. Таналыка, наличие в долине реки торфяных массивов и галечников, вследствие чего, с одной стороны, возникает повышенное испарение, а с другой — поглощение воды.

При соответствующих технических мероприятиях — осушке торфяных массивов, используемых как топливо для Баймакского комбината, и устройстве новой водоподъемной плотины (ниже существующей)



Река Ай

с заложением в галечник водоупорной шторы — представляется возможным полностью покрыть предъявляемую со стороны промышленности норму потребления в 125 л/сек.

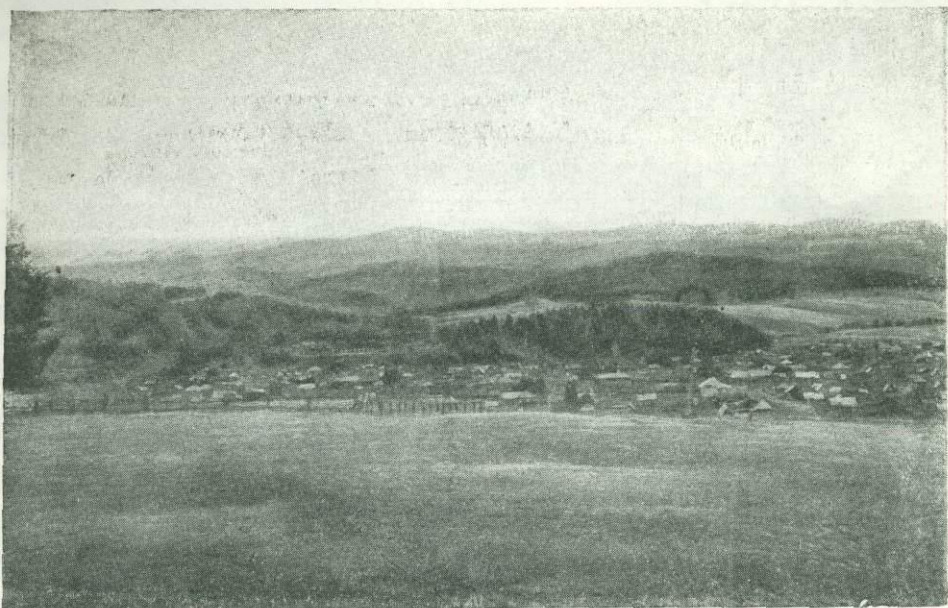
2. Для обеспечения Баймакского комбината водой в особо засушливые годы используется в качестве резерва оз. Толкаса, на котором строится шлюз-регулятор и прорезается канал в галечной перемычке, перекрывающей доступ воды из оз. Толкаса в долину Таналыка. Сброс обеспечивает водой предприятие в течение 2 месяцев в размере 1 м<sup>3</sup>/сек.

3. Строительство комбината цветной металлургии развивается на Бурибаевской площадке.

Для обеспечения строительства водой представляется необходимым соорудить на Таналыке вододержательную плотину с напором до 15 м, с обязательным пересечением слоя галечника водоупорной шторой.

4. Флотационные установки в Сибаяевских рудниках обеспечиваются водой из р. Худолаза, где также представляется необходимым, вследствие резких колебаний уровня, создать водохранилище.

5. Вопрос о приключении стока р. Сакмары по варианту переброски воды в верховья Таналыка, обеспеченного расхода в 3 м<sup>3</sup>/сек., вследствие значительных технических затруднений и отсутствия гидроэнергетического эффекта, можно разрешить в положительном смысле только в случае сосредоточия значительной части промышленных предприятий в Баймаке.



Поселок Инзерского завода

6. Вопрос о переброске стока Сакмары по вариантам в районе Якуповой и Арамбаевой, дающим зарегулированный расход в  $10 \text{ м}^3/\text{сек.}$  и представляющим возможность использовать напор для получения мощности порядка  $4\,500 \text{ л/сек.}$ , в условиях необходимости создания напорной штольни длиной до  $7\text{—}8 \text{ км}$  и деривационного канала (в одном варианте  $13 \text{ км}$ , в другом —  $28 \text{ км}$ ), — считать мало рентабельным, так как промышленность района обеспечена водою р. Таналыка, а переброска стока в значительной степени обезвоживает важную для края артерию — Сакмару.

7. Для снабжения энергией Таналык-Баймакского района представляется целесообразным исследовать условия устройства гидростанции на р. Сакмаре в районе Якупова мощностью до  $7\text{—}8 \text{ тыс. квт}$ , с использованием зарегулированного стока на улучшение лесосплава и создание водного транспорта на малой осадке на р. Сакмаре.

#### Гидрологические и водохозяйственные исследования в Орско-Халиловском промышленном районе Оренбургской области

Орско-Халиловский промышленный район расположен по реке Урал у г. Орска и занимает своими промышленными предприятиями участок р. Урал от впадения в него р. Кумак в  $5 \text{ км}$  выше г. Орска до пос. Хабарного, находящегося в  $30 \text{ км}$  ниже г. Орска. Народно-хозяйственная значимость Орско-Халиловского комбината и напряженность водного хозяйства восточного склона Южного Урала за-



Озеро Банное

ставляют с особым вниманием отнести ко всем водным ресурсам этого района. Основным источником водопользования является р. Урал, режим которого устанавливается в результате ряда водохозяйственных мероприятий, или уже осуществленных в районе Магнитогорска, или проектируемых у Ирыклы выше г. Орска и у пос. Хабарного. Кроме р. Урала, источниками водопользования могут быть р. Орь и р. Губерля, а также р. Сакмара в случае переброски ее вод через р. Таналык. Работы, произведенные в последние годы Гипроводом и Водоканалпроектом, установили, что для удовлетворения потребности в воде Орско-Халиловского комбината необходимо в первую очередь сооружение водохранилища на р. Орь вблизи г. Орска; сооружение же водохранилищ в русле р. Урал у Ирыклы и пос. Хабарного (Губерлинского) значительно труднее по условиям технического осуществления, требует дальнейших углубленных изысканий и представляется более дорогим, чем Орское.

Несмотря на то, что Орское водохранилище было рекомендовано как первоочередное, оно все же обладает и недостатками, так как, будучи мелким, создает вблизи крупного промышленного центра заболоченные пространства и источники малярии.

Р. Орь является рекой малоисследованной, и создание крупного водохранилища в низовьях ее требует правильного учета особенностей режима реки, для объяснения которого необходимо знать как условия питания, так и условия стока на всем протяжении реки. Так как общих исследований р. Орь произведено не было, то одной из задач

гидрологического отряда было произвести гидролого-географическое описание реки.

Река Орь имеет общее протяжение 314 км; большая часть (около 200 км) протекает по территории Казахстана, и только 105 км—в пределах Оренбургской области. Отрядом на расстоянии 210 км от устья была произведена барометрическая нивелировка, выявившая чрезвычайно малые уклоны реки. Средняя ширина реки между коренными берегами колеблется в пределах 30—60 м, редко 80 м; ширина русла в период обследования (в августе) от 4 до 30 м. Коренные берега в большинстве обрывистые, с высотой от одного до 3—5 м, реже отлогие; глубина реки обычно колеблется от 15—30 см (на перекатах) до 1—2 м<sup>1</sup>. Бассейн р. Орь на всем протяжении имеет довольно однообразный характер всхолмленной степи с чередующимися гривами и увалами. Значительно выделяется лишь средняя часть от Сарыкамыша вниз до р. Тасты-бушак, общим протяжением около 25 км. Здесь рельеф принимает более резкие очертания, всхолмленность приобретает вид гор. Большая часть бассейна представлена третичным и послетретичным песчаным и глинистым аллювием.

Для того, чтобы проследить изменение меженного грунтового питания реки с нарастанием водосборной площади, отрядом произведены инструментальные гидрометрические работы на всем протяжении обследованного участка реки. Всего измерений расхода произведено 26. Опорными пунктами для маршрутных гидрометрических измерений служили гидрометрические станции: у м. Новоченкова (6 км от устья) и Исентаевская, расположенная на 102 км от устья. Из рассмотрения данных об изменении расходов по длине реки видно, что на расстоянии 130 км от истока, при площади водосбора около 7000 км<sup>2</sup>, река Орь не несет воды. Ниже, с нарастанием площади водосбора, расходы реки медленно увеличиваются, делая значительный скачок вверх после впадения р. Камсак. Норма стока р. Ори у г. Орска оценивается около 0.7 л/сек.

Кроме проектируемого Водоканалпроектом водохранилища в нижнем течении р. Орь, предварительные данные обследования, произведенного Гидрологическим отрядом, отмечают возможность создания водохранилища в среднем течении реки ниже аула Сарыкамыш. При высоте плотины 16—17 м объем водохранилища получается порядка 150 000 000 м<sup>3</sup> с полезной отдачей воды около 2—2.5 м<sup>3</sup>. Длина плотины по гребню 600—700 м. Район плотины и основной чаши водохранилища освещен полуинструментальной топографической съемкой в масштабе 1 : 25 000.

Так как нижнеорское водохранилище не может зарегулировать всего стока, указанное водохранилище даст возможность провести

<sup>1</sup> Перекаты составлены мелкой галькой и песком, коренное ложе в большинстве состоит из ила и, реже, из песка.



Долина реки М. Кызыл

полное зарегулирование стока (с нижеорским). Находясь вдали от крупного центра, оно по санитарным условиям имеет преимущества перед нижеорским; но, имея значительно меньшую полезную отдачу воды ( $2.0-2.5 \text{ м}^3$  вместо  $6.0 \text{ м}^3$ ), она может покрыть потребность в воде со стороны Орска только частично; для сельского же хозяйства оно имеет громадное значение.

Проектируемые в Халилове промышленные предприятия требуют значительного количества воды. Очевидно, основным источником водоснабжения этих предприятий будет р. Урал, но это обстоятельство не исключает возможно полного использования р. Губерли, протекающей в районе крупного железорудного месторождения.

Р. Губерля по характеру водосборной площади должна быть отнесена к горным рекам. От истоков до с. Ялгибаево река течет среди гор, затем бассейн принимает вид холмистой степи; ширина долины постепенно увеличивается и достигает 2—3 км; у ж.-д. моста река вновь входит в ущелье шириной 100—150 м при высоте берегов до 60—70 м, и от с. Анселямово до устья долина реки вновь расширяется. При площади водосбора всего лишь в  $2500 \text{ км}^2$ , р. Губерля имеет среднемноголетний расход  $Q=9.3 \text{ м}^3/\text{сек}$  и норму стока  $2.5 \text{ л}/\text{сек}$ , что в  $2\frac{1}{2}$  раза превышает норму стока для р. Орь. На р. Губерле было замерено в межень 1935 г. 12 расходов воды и намечено водохранилище, позволяющее частично зарегулировать сток реки.

Кроме полевых работ на р. Ори и р. Губерле, Гидрологическим от-

рядом собраны многочисленные материалы исследований прежних лет по водохранилищам в русле р. Урал и проделаны работы по выявлению потребностей воды на будущие этапы развития района, что даст возможность проанализировать водный баланс района и наметить первоочередные мероприятия по обеспечению водой Орско-Халиловского комбината.

### Географо-гидрологические исследования Южного Урала

Развитие народного хозяйства Южного Урала связано с освоением водных ресурсов страны.

Потребность в воде для целей промышленности, санитарного водоснабжения, сельского хозяйства, транспорта, рыбного хозяйства и других отраслей требует точного учета ресурсов и их качественного и количественного территориального распределения.

Плановое изучение поверхности стока Южного Урала было осуществлено работами гидрологического отряда Башкирской экспедиции АН (1929—32 гг.), с последующим углублением этих исследований Гидроэлектростроительным проектом (1930—1934 гг.).

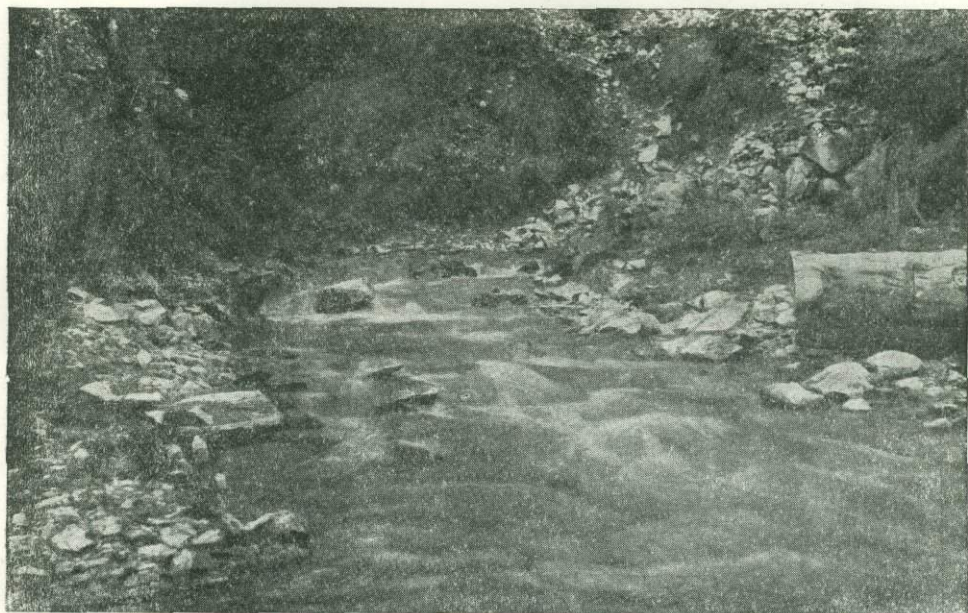
В результате указанных гидрологических исследований представилось возможным составить в первом приближении картограмму среднегодовых профилей стока масштаба 1 : 1 500 000<sup>1</sup>. Эта работа дает возможность произвести оценку возможного запаса поверхностного стока за средний год и установить среднегодовой секундный расход.

Однако полученные значения будут достаточно достоверны лишь для макрорайонов или территорий с нормальными условиями стока, между тем как сложные физико-географические условия Ю. Урала создают весьма резкую дифференциацию запасов поверхностного стока. Смена географических провинций, вертикальная зональность, аккумуляция влаги на наветренных склонах, инфильтрация в трещиноватых породах и карстовых районах и ряд других факторов определяют наличие местных аномалий стока, влияющих на характер изолиний модулей. Необходимо также отметить, что гидрологическая изученность малых бассейнов базируется на малом цикле гидрологических наблюдений или эмпирических расчетных формулах, включающих гидрометеорологические и географические параметры.

Приведенные положения утверждают необходимость для расчетов водного хозяйства установить гидрологическое микрорайонирование.

Для разрешения гидрологических задач, поставленных водным хозяйством страны, желательно проследить условия изменения стока в следовании от одного гидрологического опорного пункта с многолетним циклом наблюдений к другому.

<sup>1</sup> И. И. Урбан, Н. М. Никифоров, М. К. Филин. Реки промышленного Урала (сток и его условия). Гидроэлектростроитель, 1934.



Река Юрезань, ключ Сабанкул. Карст

По мысли руководства гидрологическими исследованиями Южно-Уральской экспедиции, для комплексного изучения условий стока на территории Ю. Урала, в целях микрорайонирования и выявления аномалий (поверхностных и пониженных модулей), представляется методологически обоснованным прокладывать основные гидрологические профили в бассейнах рек по междуречьям, как территориям, совершенно не изученным в гидрологическом отношении.

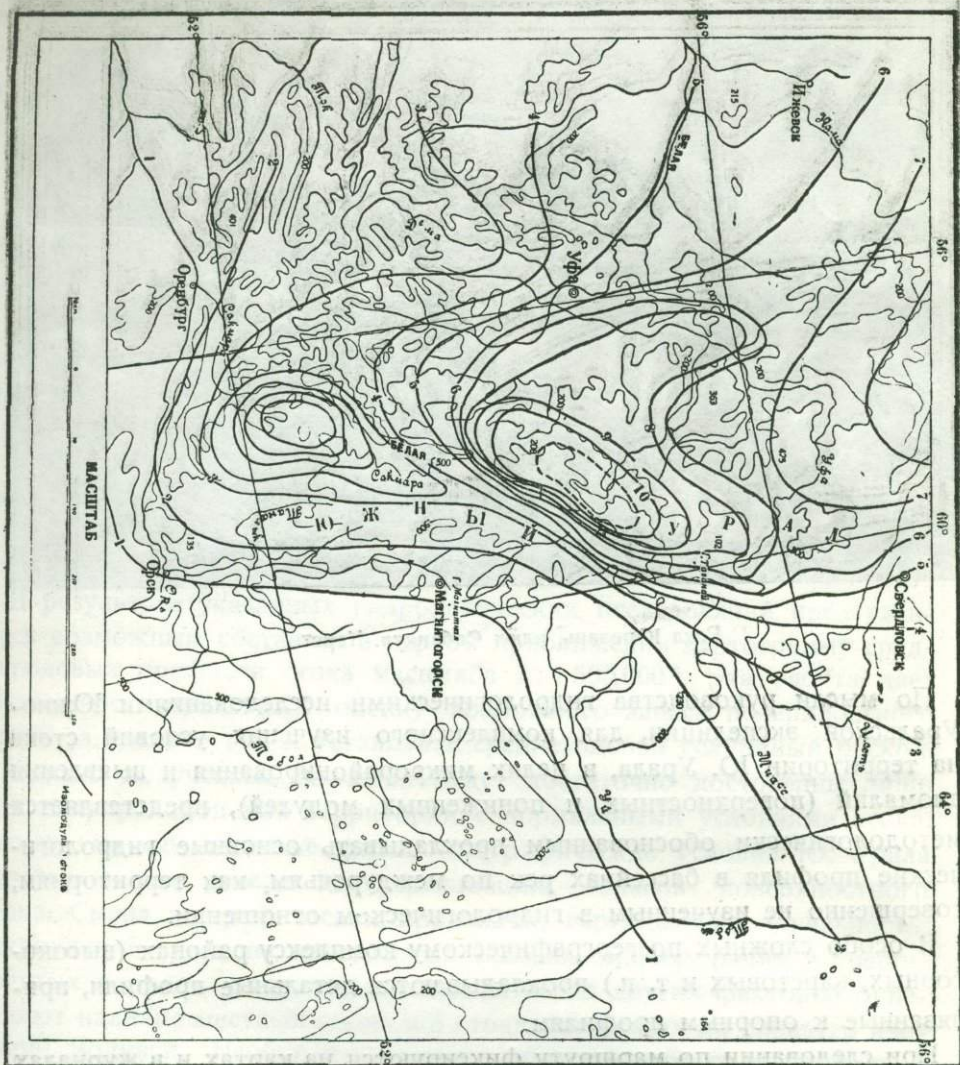
В особо сложных по географическому комплексу районах (высокогорных, карстовых и т. п.) прокладываются детальные профили, связанные к опорным профилям.

При следовании по маршруту фиксируются на картах и в журналах факты, определяющие условия стока: 1) гидрологические, 2) гидрохимические, 3) гидро-метеорологические, 4) гипсометрические, 5) почвенно-геологические, 6) геоботанические.

Кроме того, отмечаются возможности гидротехнических мероприятий по использованию стока или его трансформации (аккумуляция, перераспределение по бассейнам и т. д.).

В полевой период 1935 г. были намечены два маршрута общим протяжением свыше 800 км, назначение которых определялось выявлением изменений общих условий стока в следовании от западного на восточный скат Уральского водораздельного хребта и установлением границы географических провинций (карстовых, бессточных, высокогорных, таежных, лесостепных, степных и т. п.) для уточнения территориального изменения географического параметра.





Картограмма изомодулей стока Южного Урала

Для выполнения этой задачи проложены маршруты:

1. Северный: Красный Ключ на р. Уфе, р. Яман-елга — р. Юрезань, Ай-юрезанское междуречье, р. Сатка, р. Ай, р. Урал — р. Уй (приток Тобола).

2. Южный: Архангельское (правый скат р. Белой), Инзер, Яман-тау. Белорецк, оз. Банное — Магнитогорск.

Полученные материалы подтверждают общую гидрологическую обстановку, отраженную в картограмме изомодулей среднегодового стока, что дает возможность дать оценку стока с наибольшей вероятностью. Предварительные результаты полевых наблюдений 1935 г. рассматриваются раздельно по I и II гидрологическим профилям в прилагаемых сводных таблицах.

№	Район	Рельеф	Геология и тектоника	Четвертичные отложения	Почвы	Растительность	Среднегодовой модуль стока в л/сек.
I. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ (АРХАНГЕЛЬСКОЕ, — МАГНИТОГОРСК)							
1	Зона западных предгорий Южн. Урала. С. Архангельское—д. Тереклы (12 км).	Холмистый рельеф с пологими склонами, широкими (1—2 км) речными долинами, с редкими обнажениями коренных пород. Абсол. высоты порядка 300 м.	Известняки и песчаники С—СЗ. Песчаники, конгломераты и рыхлые тонкопесчанистые толщи с прослоями гипса. Напластования смяты в крутые складки.	Водоразделы покрыты плащом элювия. Речные террасы сложены суглинком мощностью до 8 м, подостланным галечником.	Деградированные и сильно деградированные черноземы, серые лесостепные, оподзоленные и влажнолуговые почвы. Скелетные и грубоскелетные почвы.	Широколиственный лес: дуб, клен, липа, вяз. В долинах равнотравно-луговая растительность	8
2	Зона средневысотных гор. Д. Тереклы—Инзерский зав. (60 км).	Параллельные горные хребты, простирающиеся с ЮЮЗ на ССВ. Абсолютные высоты до 800 м. Склоны крутые, но мягко очерченные. Коренные породы обнажаются, главным образом, в долинах рек. Нижние пласты обнажений часто прикрыты осыпями. Продольные долины рек широкие, поперечные—узкие.	Хребты сложены древними кварцитовидными песчаниками и сланцами, понижения—более молодыми отложениями—известняками верхнего и среднего девона. Падение пластов, главным образом, на восток. Район представляет систему чешуйчатых надвигов с востока на запад.	Хребты покрыты мощным слоем щебня. В речных долинах аллювиальный суглинок, под ним галечник.		В междугорных пространствах и в нижней части склонов широколиственный лес, выше—березовые и еловые насаждения.	8—9.
3	Центральный высокогорный район. Инзерский зав.—г. Белоренк.	Горные хребты ССВ простираются, с высотами до 1636 м, с гольми, скалистыми гребнями вершин, с каменными россыпями в виде неподвижных рек, спускающихся вниз в долины, с хорошо выра-	Сложен ниже-полеозойскими кварцитами, порфиритами, песчаниками, сланцами и известняками, смятыми в крутые складки.	На вершинах и верхней части склонов—мощные каменные россыпи. На горные террасы и склоны покрыты щебневым плащом, суглинистым или супесчаным, в зависимости от материнской	На вершинах и в верхней части склонов горнолуговые почвы. Ниже: слабоподзолистые и отдельными пятнами силь-	В верхней зоне высокогорнолуговая растительность и лишайниковые площадки с брусничкой, черниковой, гонобо-	10

№	Район	Рельеф	Геология и тектоника	Четвертичные отложения	Почвы	Растительность	Среднегодовой модуль стока в л/сек.
3	Центральный высокогорный район Инзерский зав.— г. Белорецк.	женными нагорными террасами. Реки имеют молодой характер, быстрое течение, узкие долины.		породы. В речных террасах галечник.	но подзолистые почвы. Широко развиты торфяники.	белем, стелющимся можжевелником. Ниже сплошное море елово-пихтовых лесов. Границу леса составляет ель, пихта, береза, сильно угнетенные. Очень влажные вершины большей частью окутаны облаками. Сильные ветры, резкие колебания температуры.	
4	Восточный горный район. Белорецк — оз. Байное.	Характер средневысотных гор. Главный хребет Урал-тау, параллельно ему ряд других хребтов. Простирается с ЮЮЗ на ССВ. Высоты до 850 м. Широкие междугорные пространства, мягкие очертания склонов. Реки с хорошо разработанными долинами, с террасами на высоте 2 и 7 м. К востоку от Урал-тау полоса озер, занимающих тектонические впа-	Сложен в западной части известняками верхнего девона, в центральной части кварцитами, диабазами, порфиритами, амфиболитами и сланцами, в восточной части яшмами. Породы сильно смяты в складки и разбиты дизъюнктивными дислокациями.	Горы покрыты тонким слоем щебня. Междугорные пространства сложены суглинком до 3 м мощности, под ним галечник. Две нижние террасы рек и озер сложены галечником.	Почвы черноземные, серые, лесные и слабоподзолистые.	В горах сосновый и березовый лес. К востоку от Урал-тау лесостепь с перистым ковылем. Климат более сухой. Осадков меньше, сильные западные и юго-западные ветры.	5

№	Район	Рельеф	Геология и тектоника	Четвертичные отложения	Почвы	Растительность	Среднегодовой модуль стока в л/сек.
		дины. Террасы озер на 1.5 м, 7—7.5 м, 30—35 м. На нижних террасах хорошо выраженные береговые волны.					
5	Зона восточных предгорий. Оз. Бавное—г. Магнитогорск.	Волнистая, наклонная к востоку равнина. Главная река — Урал. Течение рек спокойное, долины хорошо разработаны. Аккумулятивная терраса на высоте 3—4 м.	Сложен известняками и порфиритами.	Водоразделы покрыты суглинками и супесями. Террасы сложены суглинками, под ними галечники.	Черноземные	Перисго-кочкарная степь.	3—2
II. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ (КРАСНЫЙ КЛЮЧ — УЙСК)							
1	Уфимское плато. Красный ключ — Дуван.	Район изрезан сетью логов с глубокими долинами. Долины главных рек узкие, каньонообразные. Сильно развит карст: поглощающие воронки, карстовые озера, сухие лога, исчезающие реки. Абсолютные высоты до 500 м.	Сложен горизонтально залегающими известняками карбона (С).	Аллювиальные глины, пески и галечники в речных террасах.	Серые лесные земли. Грубо-скелетные почвы.	Сплошь покрыт лесом: береза, ель, пихта, сосна, лиственница и широколиственные породы.	Норма 7. Аномалии стока до 3 л/сек.
2	Ай-юрезанская волнистая равнина. С. Дуван — дер. Терменово.	Широковолнистый рельеф. Возвышенности приурочены к антиклиналям, понижения — к синклиналям пологих складок. Иногда выступают невысокие, пологие хребты.	На западе — пермские песчано-глинистые сланцы с гипсом, известняки, битуминозные известняки и сланцы, кремнистые известняки, дырчатые известняки. На востоке —	Мощный суглинистый покров на повышенных местах. Щебень, террасы рек сложены суглинком.	Почвы черноземные, тучные, выщелоченные, слабо деградированные. Черноземы деградированные.	Лесостепь на возвышенных местах; широколиственные, а также берозовые и сосновые леса в пониже-	7—8. Аномалия стока до 3 л/сек.

(Продолжение)

№	Район	Рельеф	Геология и тектоника	Четвертичные отложения	Почвы	Растительность	Средне годовой модуль стока в л/сек.
		Возвышенности ориентированы с ЮЮЗ на ССВ. В Артинских отложениях — хорошо разработанные широкие долины главных рек, с двумя аккумулятивными террасами. Развита карст, но в меньшей степени, чем под № 1. Поглощающие воронки, пещеры, провальные воронки.	девонские и частью карбоновые известняки. Все собрано в пологие складки.		Черноземы сильно деградированные. Черноземы. Под лесами — темносерые и серые лесные земли. В пониженных местах влажно луговые почвы, в долинах рек — аллювиальные	ниих; степные пространства, сплошь раскатынные.	
3	Сев.-зап. горный район. Дер. Терменево — гора Маскаль	Невысокие хребты с пологими склонами и водоразделами, ориентированными с ЮЗ на СВ. Высоты 550 м.	Сложены палеозойскими известняками	Супесчано-щебневый чехол.		Сосна, лиственница и широколиственные породы. Реже ель и пихта.	9
4	Центральный горный район. Г. Маскаль-корт — д. Верхне-Айский.	Параллельные горные хребты ССВ простираются. Голые вершины, покрытые каменными россыпями или оканчивающиеся острыми гребнями. Нагорные террасы. Абсолют. высоты до 100 м.	Сложены нижне-палеозойскими кварцитами и песчаниками.	Каменные россыпи; мощные делювиальные толщи, щебень.	Горно-луговые, подзолистые, болотные почвы, грубоскелетные почвы.	Ель, пихта, сосна, лиственница, береза.	10—11
5	Уральско-Бельский водораздел. В. Айск —	Полого спускающаяся к востоку и западу, слегка волнистая возвышенность. Из-под чехла рых-	Сложен кварцитами и песчаниками; восточный склон — сланцами.	Суглинистый покров; на хребтах — элювиальный щебневый покров.	Подзолы, болотные почвы, грубые скелетные почвы.		9—5

№	Район	Рельеф	Геология и тектоника	Четвертичные отложения	Почвы	Растительность	Среднегодовой модуль стока в л/сек.
	Б. Кирьябинская.	лых отложений местами возвышаются скалы сильно разрушенных коренных пород. Долины рек не разработаны.					
6	Район восточных предгорий. Дер. Кирьябинская—сел. Учалы.	Невысокие горные хребты. Широкие междугорные пространства. Широкие долины рек. Зарастающие озера.	Сложен основными вулканическими породами.	Суглинистый покров; на хребтах элювиальный щебневый покров.	Хрящеватые лесные суглинки. Серые лесные земли. Подзолистые почвы. Деградированный чернозем.	Сосна, лиственница, береза.	4—3
7	Район восточных предгорий. Учалы—Уйск.	Невысокие горные хребты с мягкими очертаниями. Широкие плоские или слабоволнистые междугорные пространства.	Сложен вулканическими породами; в восточной части—гранитами, сленитами и кварцевыми гидратами.	Суглинистый покров; на хребтах элювиальный щебневый покров.	Выщелоченные, тучные, мощные черноземы. Выщелоченные, средние и средне-мощные черноземы. Маломощные черноземы. Сильно-средне-и слабо-сланцеватые черноземы и луговые солончаки.	Березовый лес лишь в верхней части северных склонов хребтов, остальные пространства покрыты степью.	3—2

Г. Р. Эйтинген

## ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ЮЖНОГО УРАЛА И ЗАДАЧИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Начатое Академией Наук СССР обследование лесного хозяйства Южного Урала позволяет сделать следующие предварительные заключения о состоянии лесных ресурсов Южного Урала и их использовании.

### Характеристика сырьевой базы

Леса Южного Урала, состоящие из лесов Башкирии, западной части Челябинской области и Оренбургской области, занимают площадь до 6.5 млн. га и составляют 31% всей территории Южного Урала. Площадь этих лесов составляет более половины площади всех лесов Франции, более трети площади лесов Германии.

Леса Южного Урала находятся в ведении лесопромышленного треста Южураллес (3.0 млн. га), входят в состав лесов местного значения, служащих для нужд колхозно-совхозного сектора и местного населения (1.3 млн. га), приписаны Наркомтяжпрому и металлургическим предприятиям (до 1.5 млн.), выделены в состав государственных заповедников и научно-исследовательских станций (до 150 тыс. га).

Около 0.5 тыс. га удобной лесной площади Южного Урала (до 7%) не покрыто лесом, и число это растет вследствие необлесившихся вырубленных лесосек. Другая особенность лесного фонда Южного Урала — наличие сельскохозяйственных угодий (свыше 200 тыс. га), которые имеют серьезное значение для организации хлебофуражных баз: без их развертывания невозможно развитие эксплуатации лесов, обеспечивающих древесиной растущие промышленные центры Южного Урала.

По своему тяготению к основным путям транспорта древесины, степени эксплуатации лесов и сбыту продукции леса Южного Урала

могут быть разделены на следующие лесоэкономические районы: Приуфимский (763 тыс. га — 51% лесистости), Таныпский (274 тыс. га — 17% лесистости), Средне-Бельский (478 тыс. га — 78% лесистости), Верхне-Бельский (900 тыс. га — 52%), Сакмарский 710 тыс. га — 27%), лесостепной (1170 тыс. га — 17%), горнолесной (1142 тыс. га — 47%), леса Челябинской и Оренбургской областей.

Приуфимский район, расположенный на северо-восток по реке Уфе, — основная база для развития лесной промышленности Южного Урала. В нем произрастают по преимуществу елово-пихтовые насаждения, липовые и березово-осиновые.

Таныпский район расположен по реке Танып и занимает северо-западную часть Башкирии, сплавляет древесину на Каму и Белую. В нем произрастают по преимуществу елово-пихтовые насаждения и из лиственных: береза и осина.

Средне-Бельский и Верхне-Бельский районы обслуживают: первый — район Уфы, а второй — район Стерлитамака с его нефтеразведками.

Сакмарский район примыкает к Оренбургской области и тяготеет по сбыту к крупным лесопильным заводам в районе Оренбурга.

Лесостепной район находится на левой стороне реки Белой до границы Татарии и б. Самарской губернии. В нем — по преимуществу широколиственные породы (липа, дуб, клен, ильм, вяз, береза и осина).

Леса Челябинской области обеспечивают древесиной металлургические предприятия и имеют лесокультурное и агротехническое значение благодаря нахождению в малолесной лесостепной области.

Горнолесной район обслуживает по преимуществу металлургические предприятия Белорецка, вырабатывающие чугун, железо, сталь и пр. В нем произрастают сосновые, елово-пихтовые, лиственные и березовые насаждения, эксплуатируемые по преимуществу на дрова и уголь.

Чрезвычайно расчлененный рельеф и разнообразие почвенных климатических условий Южного Урала обуславливают пестрый состав древесных пород в этих лесах. Первое место в лесах Южного Урала принадлежит березе, занимающей 27% площади всех насаждений, далее — ели сибирской — 14%, липе — 13%, осине — 12%, сосне — 10%, дубу — 10%, пихте сибирской — 5%, клену — 3%, ольхе — 1.4%, вязу — 1.3% лиственнице сибирской — 0.5%. Лиственные древесные породы встречаются во всех лесоэкономических районах. Что же касается хвойных пород, то сосна отсутствует в Таныпском, лесостепном и Средне-Бельском районах, ель и пихта отсутствуют в Сакмарском и Верхне-Бельском районах.

Характерная особенность лесов Южного Урала в отношении состава насаждений та, что они представлены преимущественно сме-



шанными насаждениями из хвойных и лиственных пород, причем лиственница, являющаяся весьма ценной породой, в течение хозяйственной деятельности человека почти уничтожена и заменяется сосной, которая в свою очередь вытесняется малоценными лиственными породами. В хвойных насаждениях примесь лиственных пород доходит до 40%, между тем как наличие хвойных в лиственных насаждениях составляет не более 10%. Задача лесного хозяйства Южного Урала должна заключаться в организации мероприятий, направленных к восстановлению хвойных пород в составе лесов.

Общий запас спелых и приспевающих насаждений Южного Урала может быть ориентировочно исчислен около 700 млн. м<sup>3</sup> древесины, в том числе: береза — 21%, ель — 17%, пихта — 14%, липа — 12%, осина — 12%, сосна — 10%, дуб — 5%, клен — 4%, ильма — 4%; вяз — 1%, лиственница — 1%. Запасы хвойных пород преобладают в Приуфимском и Таныпском районах, а в остальных районах господствуют лиственные.

Нужно при этом отметить малую густоту древостоя (полноту) и низкое качество (добротность) строевых насаждений, вследствие чего в составе разрабатываемого леса свыше 15% мертвой и больной древесины. Что касается производительности лесных почв Южного Урала, то средний годовой прирост их определяется весьма незначительной величиной: не более 1.5 м<sup>3</sup> на 1 га лесопокрытой площади.

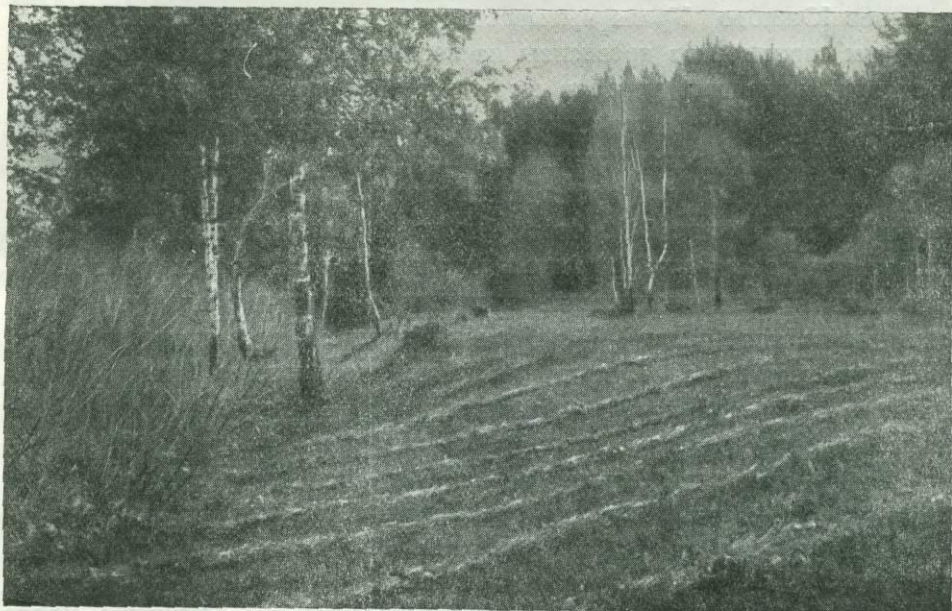
### Использование лесных ресурсов

Все же между распределением лесных ресурсов Южного Урала и между размещением промышленных центров, как существующих, так строящихся, и объемом требований, предъявляемых ими к лесным ресурсам Урала, не существует соответствия.

В первом пятилетии наибольший отпуск древесины из лесов Южного Урала был произведен государственной промышленностью, которой было отпущено 56% всей заготовленной древесины. Серьезная роль в потреблении древесины принадлежала совхозно-колхозному сектору, на долю которого пришлось 31% всего отпуска. Горнолесной район, несмотря на богатство запасами древесины, отпускал лишь 14% всей заготовки. На долю же остальных районов, Верхне-Бельского, Средне-Бельского, Таныпского и Сакмарского районов, приходится весь остальной отпуск в количестве до 9% от всей заготовки.

При среднем приросте в 1.5 м<sup>3</sup> на 1 га лесопокрытой площади ежегодный отпуск древесины за последнее десятилетие (1924—1934 гг.) увеличивается с 1 га от 0.9 м<sup>3</sup> до 2.2 м<sup>3</sup>, т. е. в 1.4 раза, и превышает в настоящее время годичный прирост.

Серьезность этого обстоятельства усложняется тем, что промыш-



Лесной покос

ленные предприятия сосредоточены по преимуществу в районах малолесных, между тем как в районах, богатых древесиной, потребление ее является недостаточным. Так, лесостепной район, располагающий 29 млн. м<sup>3</sup> спелой и приспевающей древесины, отпускает ежегодно до 10% этих запасов и до 30% от общего отпуска. Между тем самый богатый по запасу древесины Приуфимский район, располагающий 139 млн. м<sup>3</sup> спелой и приспевающей древесины, отпускает ежегодно лишь 1.6% от запаса этой древесины. Горнолесной район, несмотря на богатство запасами спелой древесины в количестве 50 млн. м<sup>3</sup>, отпускал лишь 14% общего ее отпуска. Бедный древесиной лесостепной район располагает самыми крупными лесопильными заводами и деревообделочными фабриками (17 заводов — 50% общего числа, между тем как в горнолесном районе лишь 4 завода — 11%). Там, где мало лесов — много лесопотребляющих и лесопередабывающих промышленных центров, а там, где много леса — мало лесоперерабатывающих предприятий. Это положение является весьма характерным для Южного Урала.

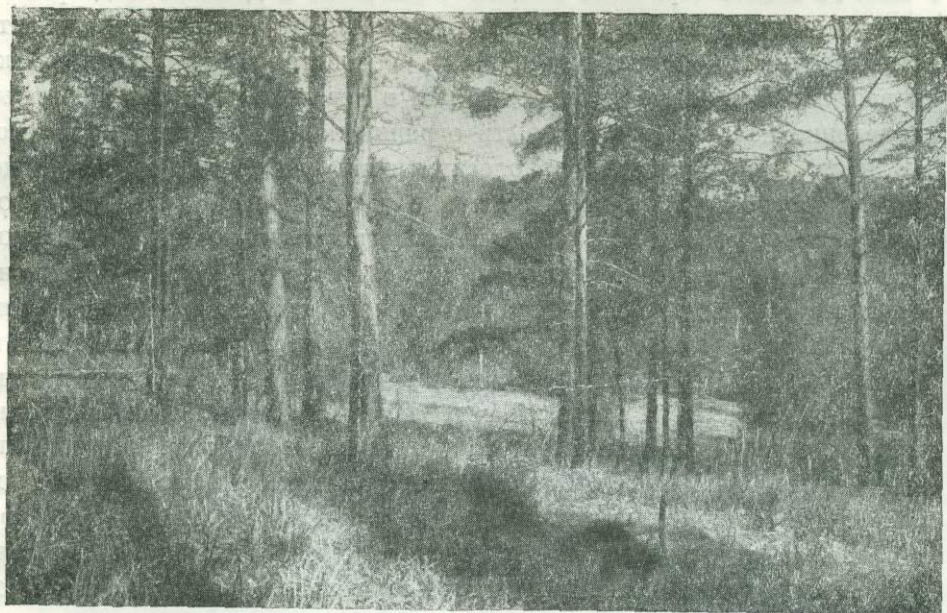
Существующая на Южном Урале система приписки лесов отдельным промышленным предприятиям, обусловившая специализированную выработку одних каких-либо сортиментов, вызывает оставление на лесосеках значительного количества древесины, не отвечающей нуждам заготовителя. Это привело к неправильному использованию лесных ресурсов Южного Урала, расстроенных выборочными рубками приискового типа, накопивших перестойные насаждения и значи-

тельное количество фаутной древесины в лесах. Обесценение лесных массивов Южного Урала вызывается также несоответствием между выходом сортиментов древесины на лесосеках и потребностью в них. Рост промышленных центров вызывает усиленный спрос на строительные материалы в круглом и распиленном виде, между тем как при разработке леса получают сортименты, не отвечающие этим потребностям. Так, для промышленности необходим крупный строевой лес в количестве 23% от всей разрабатываемой лесосеки, между тем ее получается при фактической разработке лесосеки лишь 10%, зато в избыточном количестве получают другие, большей частью малоценные сортименты. Недостаток строевой древесины для промышленных центров Южного Урала обуславливается низким качеством спелых насаждений и вызывает усиленные рубки приискового типа. С другой стороны, промышленность использует ценный строевой лес на дрова для доменных печей и на топливо, как это имеет место по отношению к магнитогорскому металлургическому комбинату, для нужд которого за 300 км вывозится ежемесячно 1500 вагонов строевого леса, идущего на топливо.

В отношении промышленного использования лесов Южного Урала следует отметить крайнюю неравномерность эксплуатации не только по лесоэкономическим районам, но и по видовому составу разрабатываемых древесных пород. В северной части Южного Урала используется почти нацело древесина лиственных пород, между тем как хвойная древесина разрабатывается лишь частично. В средней части Южного Урала древесина хвойных пород используется нацело, но совершенно не эксплуатируется древесина лиственных пород. В южной части происходит чрезмерная эксплуатация древесины хвойных пород, а дуб совершенно не разрабатывается. Неполное использование древесины одних древесных пород и чрезмерная эксплуатация других пород, наряду с оставлением на корню больных и ослабленных деревьев, обуславливает создание очагов для распространения заболеваний, содействует распространению лесных пожаров и понижает добротность лесов.

### Леса лесокультурного значения

Избыточное потребление древесины в малолесных лесостепных районах, каковыми являются восточная часть Башкирии и западная часть Челябинской области, и недостаточное и нерациональное ее использование в лесных, богатых запасами древесины, районах чрезвычайно тяжело отражается на развитии сельского хозяйства Южного Урала, имеющего существенное значение в создании устойчивой продовольственной базы для крупнейших промышленных районов Южного Урала. Западная лесостепная часть Южного Урала занимает



Лес в Шишимских горах

площадь около 6 млн. га, в которую вкраплены мелкими площадями лесные участки в количестве до 1 млн. га лесов. В этой зоне сосредоточено 1.1 млн. га посевной площади, подвергающейся постоянным засухам. Леса этой зоны играют существенную роль в борьбе с засухами, обычными в восточных и западных степных районах Южного Урала. Усиленный поверхностный сток влаги и избыточная растительная транспирация, наряду с потерей структурных свойств почвы, что в свою очередь связано с уничтожением лесов в лесокультурной зоне, вызывают сильное падение урожаев в степных районах Южного Урала. По данным за 10-летний период (1924—1934 гг.), для районов степной зоны Башкирии получилось в среднем ржи 6.1 ц на га, пшеницы — 5.6 ц на га, овса — 5.4 ц на га. Урожаи эти значительно ниже урожая хлебов, получаемого в горнолесной зоне. Благоприятные условия на открытых площадях горнолесной зоны, обусловливаемые наличием в ней лесов, вызывают значительное повышение урожая в окруженных лесом с.-х. площадях. Это увеличение составляет для пшеницы — 28%, ржи — 42% и овса — на целых 67%.

В Челябинской области снабжение древесиной Златоустовских металлургических заводов происходит из приписанных Востокосталинских лесных массивов площадью свыше 600 тыс. га леса. Эти и смешанные с ними массивы находятся в лесостепной, степной и частью в горнолесной зонах, являясь преградой для продвижения восточных сухих ветров, переваливающих через Уральский хребет и губящих урожай полей на богатых черноземах. Массивы всего хребта площадью до

1 млн. га имеют серьезное защитное значение и должны подвергаться ограничительной эксплуатации, тем более, что площадь их является избыточной для нужд металлургии. Хозяйство в этих лесах должно вестись по принципам, проводимым в лесах лесокультурной зоны, управление которой должно быть ограничено Челябинской областью.

В настоящее время в горнолесную зону ввозится ежегодно до 20 тыс. т зернофуража. Проведение ж.-д. магистрали Уфа—Магнитогорск, строительство Комарово-Зигаинского комбината, Авзяно-Бурзянского промышленного узла, близость крупнейших промышленных центров Союза СССР: Магнитогорского комбината, Челябинских заводов, Орск-Халиловского комбината и др., вызовет необходимость ввоза в горнолесную зону сотен тысяч тонн зернофуража. Производство на месте зерновых продуктов в ряде районов горнолесной зоны является с государственной точки зрения гораздо более благоприятным, нежели доставка их из степных районов с пониженной урожайностью. Вот почему сохранение и увеличение лесных массивов площадей в лесостепных зонах Южного Урала (Башкирия и Челябинская область), а также сохранение ряда лесных массивов в горнолесной зоне, расположенных на плодородных почвах, является гораздо более важным для развития промышленности Южного Урала, нежели однократное использование леса в порядке сплошной или приисковой рубки, как источника древесины.

### Условия транспорта леса

Одним из серьезных вопросов для организации правильного использования лесных ресурсов Южного Урала является транспорт древесины от мест заготовки к местам потребления. Лесным грузам принадлежит весьма крупное значение в грузообороте Южного Урала, а по отдельным районам грузы занимают в нем господствующее место. В целом лесным грузам принадлежит 35% общего грузооборота Южного Урала. Наибольшее место по лесным грузам принадлежит грузооборотам Зилаирского района (78%), далее Бурдзянского (61%), Баймакского (52%), Белорецкого (45%) и наконец Абзелимовского (12%). Остальная часть грузов, транспортируемых по дорогам Южного Урала, принадлежит сельскохозяйственной, строительной, промышленной и другой продукции.

Железнодорожный транспорт леса развит на Южном Урале чрезвычайно слабо и сосредоточен исключительно в северной и северо-западной частях его. Но выдающуюся роль в транспорте древесины имеет сплав леса по крупнейшим рекам Южного Урала — Белой, Уралу, Сакмаре — и их многочисленным притокам, имеющим значительное протяжение. Эти реки представляют собой пути первичного транспорта древесины от мест заготовки на значительные расстоя-



Шишимские горы

ния. При этом нужно подчеркнуть чрезвычайно тяжелое положение сплавных путей, создавшееся вследствие неправильной эксплуатации лесов, прежде всего в верховьях питающих их рек. Вследствие сплошной и бессистемной вырубki лесных площадей, в этих районах наблюдается быстрый и сильный спад вешних вод, все увеличивающееся мелководье и летом, с образованием перекатов, и сплошное промерзание рек. Явления эти вызывают оседание сплавленной древесины.

Вопрос об улучшении условий сплава леса путем мелиорирования рек и ограничительных рубок в верховьях рек и во всей прибрежной полосе имеет первостепенное значение при организации транспорта древесины из лесных массивов в промышленные центры и безлесные районы Южного Урала.

### Потребление древесины

Задача эксплуатации лесов Южного Урала — удовлетворить имеющуюся потребность в древесине металлургии, требующей дров, древесного угля, различных строительных материалов в круглом виде и в виде пилопродукции. Наибольшее количество заводов по разработке черных и цветных металлов сосредоточено в горнолесном районе, и в нем испытывается наибольшая потребность в древесине. Сюда относятся Белорецкие металлургические и сталепроволочные заводы, Зигаинские и Терлянские прокатные заводы, Башхромит,

Орский и Инзерский комбинаты и пр. Наряду с этим в древесине нуждаются Сакмарский, Приуфимский и лесостепной районы. По совокупности этих потребностей тяжелая промышленность во втором пятилетии требует около 2 млн. м<sup>3</sup> древесины ежегодно.

Вторым крупным потребителем древесины на Южном Урале является совхозно-колхозный сектор, потребность которого для развития сельского хозяйства исчисляется в количестве до 3 млн. м<sup>3</sup> в год. Далее следует поставить потребность промысловой кооперации, объединяющей до 35 тыс. м<sup>3</sup>. В отношении некоторых сортиментов (мочало, луб, лыко, деготь, смола, канифоль, скипидар, древесный уголь и пр.) промысловая кооперация Южного Урала имеет крупное союзное значение (30—70% всей потребности СССР).

Потребность в древесине Леспромсоюза на второе пятилетие определяется в 1.8 млн. м<sup>3</sup>. Потребность лесной промышленности Южного Урала определяется пропускной способностью лесопильных заводов и других предприятий по обработке и переработке древесины. В настоящее время на Южном Урале работает 31 лесопильный завод, фанерная, бумажная, спичечная фабрики и лесохимический завод. Кроме того, проектируется ряд крупных комбинированных предприятий по разработке древесины: целлюлозно-бумажный комбинат, лесохимический комбинат, завод по сухой перегонке лиственных пород, фанерная фабрика, дубильный и дегтекуренный завод и организация бондарно-мебельного производства. Общая потребность лесной промышленности в древесине на второе пятилетие определяется в 1.3 млн. м<sup>3</sup> ежегодно.

Следует указать еще на увеличивающуюся потребность в древесине легкой промышленности, представленной на Южном Урале в виде стекольных, кожевенных, дубильных, спичечных заводов, швейных и суконных фабрик, которые рассеяны по всему Южному Уралу. Общая потребность предприятий Наркомлегпрома может быть определена в 0.5 млн. м<sup>3</sup> древесины. Для нужд городского населения и различных других потребителей необходимо ежегодно 2.5 тыс. м<sup>3</sup> древесины.

Наконец, следует принять во внимание вывоз древесины из лесов Южного Урала за его пределы. Эта древесина вывозится в виде круглого леса, пиломатериалов и других сортиментов (шпалы, рудничная стойка, переводные и мостовые брусья, баланс и пр.) в наибольшей мере в Среднюю Азию, далее в Казахстан, Среднюю Волгу, Татарскую Республику, Нижнюю Волгу, Украину, Московскую область и пр. За последние годы за пределы Южного Урала из его лесов вывозится около 1.5 млн. м<sup>3</sup>.

По совокупности потребности в древесине всех государственных организаций Южного Урала представляется необходимым ежегодный отпуск из лесов не менее 15 млн. м<sup>3</sup> древесины, что приблизи-

тельно вдвое превышает их годовую производительность. Пуск проектируемых крупнейших комбинатов Наркомтяжпромом и Наркомлесом (Орск-Халиловский металлический комбинат, целлюлозно-бумажный комбинат с ежегодной выработкой 120 тыс. т бумажной продукции, Инзерский комбинат, Зигазино-Комаровский металлургический завод по сухой перегонке дерева и пр.) в ближайшие годы предъявит еще больший спрос на отпуск древесины из лесов Южного Урала.

### Заключение

При оценке народнохозяйственного значения лесных ресурсов Южного Урала следует подчеркнуть их крупную роль в развитии горнозаводских и других промышленных центров. Наряду с этим лесные ресурсы Южного Урала являются мощной базой для развития лесопильной, деревообделочной, лесохимической и лесобумажной промышленности, крупнейшее строительство по которым вводится в план народного хозяйства на 3-е пятилетие.

Надо принять также во внимание и то, что леса Южного Урала имеют громадное водоохранное и агрокультурное значение, регулируя водный режим крупнейших рек (Белой, Урала, Сакмары и их многочисленных притоков), имеющих истоки в лесах и протекающих по сухим степям и по полупустыням, и предохраняя прилегающие к ним с востока и запада огромные площади сухих степей от суховеев и недостатка влаги для культуры с.-х. растений.



## СОДЕРЖАНИЕ

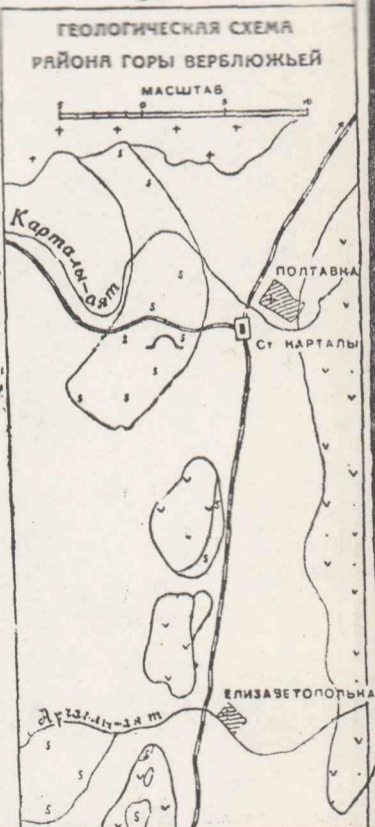
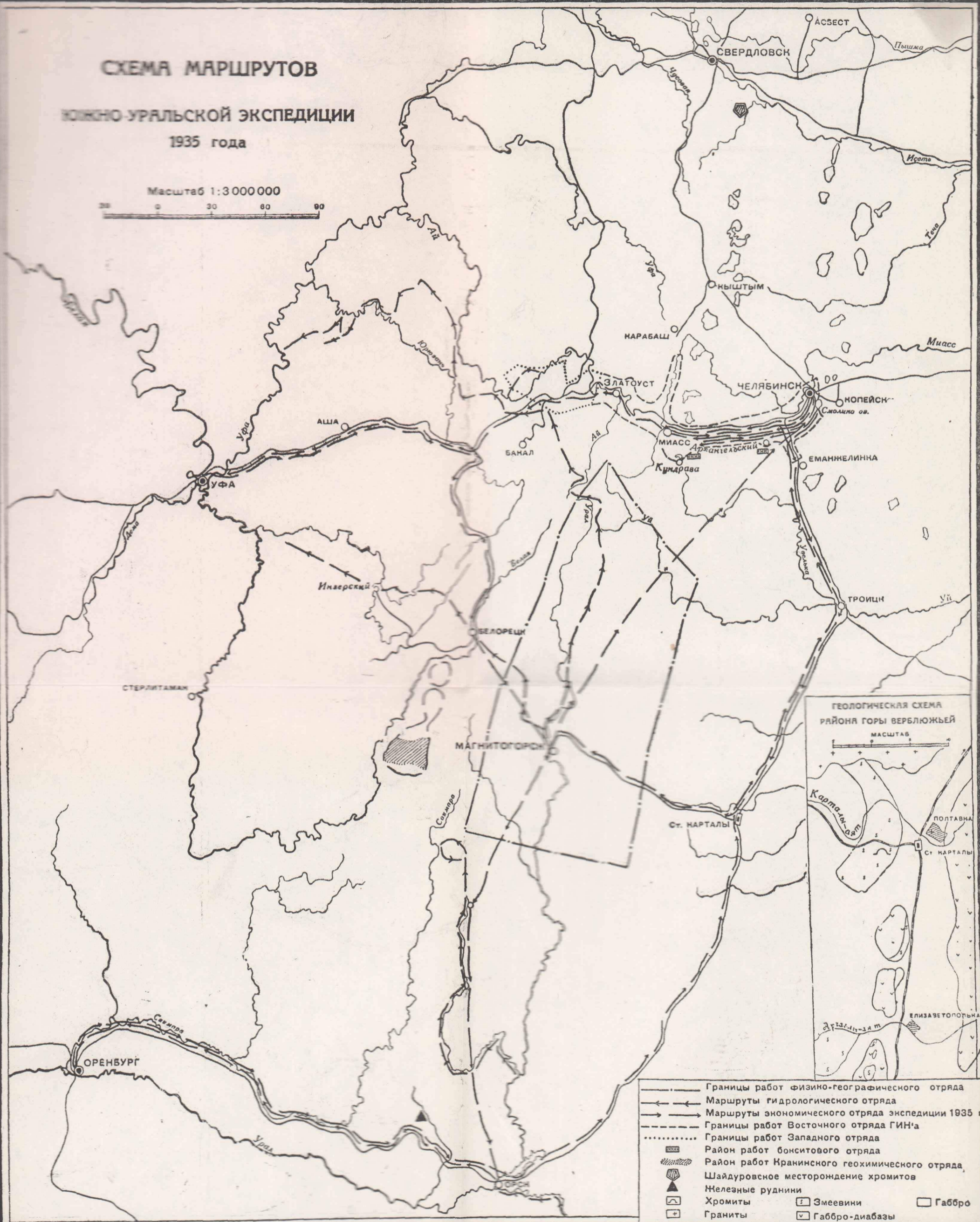
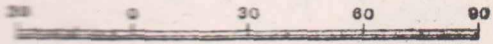
	Стр.
Акад. А. Е. Ферсман Предисловие . . . . .	3
Введение . . . . .	5
В. Н. Крестовников. Западный геологический отряд (геологическое пересечение) . . . . .	15
В. С. Коптев-Дворников. Восточный геологический отряд (геологическое пересечение) . . . . .	21
С. А. Кашин. Изучение хромитового массива горы Верблюжьей . . . . .	27
Г. А. Соколов. Изучение хромитового массива Крака . . . . .	34
И. И. Малышев. Сравнительное изучение титано-магнетитовых и хромитовых месторождений . . . . .	38
И. И. Савельев. Бокситовый отряд . . . . .	42
Б. П. Кротов. Халиловский железорудный отряд . . . . .	50
В. С. Мясников. Изучение контактов основных пород . . . . .	59
В. И. Крыжановский. Ильменский минералогический отряд . . . . .	65
А. И. Левенгаупт. Почвенный отряд . . . . .	71
И. М. Крашенинников. Физико-географическое районирование Южного Урала . . . . .	79
И. И. Урбан и Н. М. Никифоров. Гидрологические экспедиционные исследования на Южном Урале . . . . .	94
Г. Р. Эйтинген. Лесные ресурсы Южного Урала и задачи их использования . . . . .	110

# СХЕМА МАРШРУТОВ

## ЮЖНО-УРАЛЬСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

1935 года

Масштаб 1:3 000 000



- Границы работ физико-географического отряда
- ← Маршруты гидрологического отряда
- Маршруты экономического отряда экспедиции 1935 г.
- - - Границы работ Восточного отряда ГИН'а
- ..... Границы работ Западного отряда
- ▨ Район работ бокситового отряда
- ▧ Район работ Краинского геохимического отряда
- ▲ Шайдуrowsкое месторождение хромитов
- ▲ Железные рудники
- Хромиты
- Змеевики
- Габбро
- Граниты
- Габбро-диабазы

