

2.1V 64

6531

КОМИТЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН
ПРИ СОВЕТЕ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ ЭСФСР

СЕВАНСКОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО



МАТЕРИАЛЫ

ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН

И ЕГО БАСЕЙНА

Под редакцией проф. В. Г. Глушкова, Завед. Севанским Бюро В. К. Давыдова,
и проф. А. Ф. Ляйстера

ЧАСТЬ IV. ВЫПУСК 4.

С. Я. Лятти — Грунты озера Севан

ТИФЛИС
1932

КОМИТЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН
ПРИ СОВЕТЕ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ ЗСФСР

СЕВАНСКОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО

551.481

M-34

МАТЕРИАЛЫ

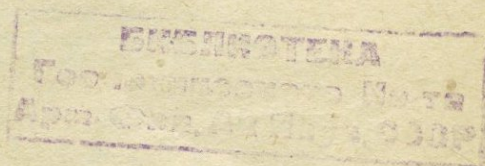
ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН

И ЕГО БАССЕЙНА

Под редакцией проф В. Г. Глушкова, Завед. Севанским Бюро В. К. Давыдова,
и проф. А. Ф. Ляйстера

ЧАСТЬ IV. ВЫПУСК 4.

С. Я. Лятти — Грунты озера Севан



ТИФЛИС

1932

Тип. им. А. Ф. Мясникова Изд-ства „Заря Востока“
Заказ 1220 Главлит 1019 Тираж 750

ԱՍՖԻՆԶ ԺՈՂԿՈՄԻՏԻՆԻՆ ԿԻՑ
ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՅԵՎ ՈԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԿՈՄԻՏԵ
ՍԵՎԱՆԱ ՀԻԴՐՈՄԵՏԵՈՐՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՅՈՒՐՈ

ՆՅՈՒԹԵՐ

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՅԵՎ ՆՐԱ ԱՎԱԶԱՆԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ

Խմբագրությունը պրոֆ. Վ. Գ. ԳԼՈՒՇԿՈՎԻ
Սեվանա Բյուրոյի վարիչ Վ. Կ. ԴԱՎԻԴՅԱՆԻ
յեզ պրոֆ. Ա. Փ. ԼԵՍՏԵՐԻ

Մ. IV, ՀՐԱՏ. 4.

Ս. ՅԱ. ԼԵԱՏՏԻ—ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԳՐՈՒՆՏՆԵՐԸ

ԹԻՖԼԻՍ—1932

THE COMMITTEE FOR THE INVESTIGATION OF LAKE SEVAN
at the Council of People Commissaries of the Transcaucasian S. F. S. R.
THE SEVAN HYDRO-METEOROLOGICAL BUREAU

M A T E R I A L S

ON THE INVESTIGATION ON LAKE SEVAN AND ITS BASIN

Edited by Profesnr V. G. Gluskov,
the Chief of the Sevan Bureau V. K. Davydav
and Professor A. Ph. Leister

LAKE SEVAN BOTTOM
BY S. J. LATTI

Tiflis—1932

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Предисловие	1
Орографические условия Севанского бассейна	3
Типы грунтов	4
1. Меловые илы бухт	15
2. Скалисто-каменистые грунты береговой полосы	16
3. Прибрежные пески	19
4. Ракушечно-меловые илы	22
5. Глубинные илы	26
6. Псевдокристаллы извести	28
Общий генезис грунтов	35
Выводы и заключения	38
Литература	39
Резюме на армянском языке	41
Резюме на английском языке	41
Приложение: Карта распределения грунтов озера Севан.	

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Յեր.

Առաջաբան

Սևանի ավազանի որոգրաֆիկ պայմանները	1
Դրունտների տիպերը	3
Դրունտների ընդհանուր գենեզիսը	28
Յեզրակացություններ	35
Բեզյումե հայերեն	39
Բեզյումե անգլիերեն	41

Հավելված՝ Սևանա լճի դրունտների բաշխման քարտեզ.

CONTENTS

page

Lake Sevan Bottom—S. J. Latti

The Editors Preface

Orographical conditions of the Lake Sevan basin	1
Ground types	3
General ground genesis	23
Deductions and conclusions	35
Armenian Summary	39
English Summary	41

Supplement: Map of the ground distribution of Lake Sevan.

Предисловие.

Осуществление проекта спуска озера Севан на 50 м влечет за собой освобождение из под воды массива грунтов в 120 тысяч га.

В целях выяснения возможности их освоения под сельско-хозяйственные культуры, а также в интересах выявления наличия полезных ископаемых (сапропелитов и др.) были произведены соответствующие исследования грунтов Севана. Работы производились параллельно с гидрохимическими исследованиями на протяжении 1927—30 гг.

Настоящий очерк является отчетом о произведенных исследованиях. В нем мы постараемся дать краткую характеристику грунтов, разобраться в их генезисе и сделать заключение о возможных изменениях грунтов при освобождении их из под озера.

Для своих выводов мы располагаем следующими материалами:

1. Данными 24 буровых скважин, заложенных в Еленовской бухте зимой 1926—27 г.; бурение производилось весьма примитивное, ударное и со средней проходкой всего 5—6-ти метрового слоя отложений.

2. Данными измерений мощности и морфологических описаний грунтов 222-х точек Еленовской бухты; работа производилась зимой 1928—29 г. со льда.

3. Данными морфологических описаний 222-х образцов грунта со дна всего озера, собранных в период 1929—30 г.

4. Механическими анализами 108 образцов грунта с различных точек дна озера.

5. Химическими анализами 97 образцов грунта из разных пунктов озера.

Кроме того, нами использованы: данные о привносе в озеро речных и эоловых наносов за 1928—29 г., образцы грунта, собранные при гидрографической съемке озера и записи о грунтах в журнале плавания судна „Запга“, начиная с 1926 года.

Основные материалы, использованные для составления настоящего очерка—химические и механические анализы и ведомости морфологиче-

ских элементов—печатаются отдельным выпуском, почему здесь мы ограничиваемся приведением лишь немногих данных для типичных грунтов.

Методика работ также описана вместе с материалами, что дает возможность здесь на ней не останавливаться.



Орографические условия Севанского бассейна.

Бассейн питания озера Севан (3475 кв. км) представляет собой окруженную отовсюду горами котловину, края которой возвышаются над уровнем озера в среднем на 600—1000 м, а отдельные вершины поднимаются еще выше — до 1500 м.

Водораздельная линия отстоит не далее 30.—35 км от озера, местами подходя к самому берегу. Среднее падение склонов котловины — около 50 м на 1 км или $4^{\circ}30'$. Столь значительные уклоны создают благоприятные условия для сноса в озеро делювиальных материалов.

Бассейн озера, за исключением района от сел. Еленовки до сел. Ай-риванк на юго-восток, густо изрезан гидрографической сетью. По ней стекает свыше 20-ти постоянных рек, кроме временных потоков. Наиболее многоводные речки расположены в южной половине бассейна; таковы р. р. Адиаман-чай, Гезельдара, проток озера Гилли. Отсюда и поступает в озеро его главное питание.

Густой сетью долин расчленена территория, сложенная палеотипными породами (северный и сев.-вост. районы). Здесь, на весьма незначительной по площади территории, имеется множество ручьев и рек и еще больше каньонов и оврагов, водоносящих только во время ливней и паводков. Благодаря слабой водопроницаемости этих пород, выпадающие осадки стекают по поверхности пород, производя тем самым значительную эрозионную работу.

Западный район бассейна озера сложен породами более молодыми. Преобладают трещиноватые андезит-базальты. Они отличаются значительной водопроницаемостью, благодаря чему свыше 60% стока воды отсюда в озеро составляют родниковые воды. В результате, несмотря на то, что в районе выпадает много атмосферных осадков и речки здесь не только абсолютно, но и удельно многоводнее рек северо-восточного побережья, эрозионная деятельность воды и вытекающая отсюда расчлененность рельефа этого района значительно меньше, чем в северо-восточном районе.

Из морфометрических особенностей самой озерной чаши отметим лишь следующее:

✓ Два полуострова — Норадуз и Ада-тапа — делят озеро на обособленные районы: Большой и Малый Севан. Оба представляют собой самостоятельные котловины с собственными центрами падения¹.

Юго-восточная, более обширная, котловина отличается большей пологостью и сглаженностью рельефа, чем северо-западная. Более 70% ее приходится на почти совершенно плоскую центральную равнину с отметками глубины 45—49 м. Среднее падение дна не превышает здесь 2 м на км, или 10'.

Северо-западная котловина обладает менее сглаженным подводным рельефом и большим падением дна порядка 6—7 м на км.

Сопоставляя орографические особенности водной и материковой части Севанского бассейна, мы видим следующее:

✓ 1. Наиболее глубокие места в озере находятся там, где водораздельная линия ближе всего подходит к берегу и склоны котловины круто обрываются. Вдоль узкой, в—12 км, каймы Гюнейского хребта в северо-западной котловине тянется полоса максимальных глубин в 80—90 м, а наиболее глубокая впадина юго-восточной котловины в 52 м прижимается к крутым склонам полуострова Ада-тапа. Узкая полоса сухого бассейна дает ограниченное количество твердого материала, что сказывается в отставании процесса заполнения речными отложениями противостоящих ей впадин. Наоборот, наиболее широкие участки бассейна с разработанной денудационными факторами пластикой полого и постепенно переходят в подводные склоны озерной котловины. Такowymi являются юго-восточный и южный районы.

Но, конечно, одним этим обстоятельством нельзя объяснить всех особенностей подводного рельефа озера.

✓ 2. Юго-восточной котловине озера с более сглаженным рельефом соответствует удельно более обширный бассейн стока с выработанным эрозией рельефом.

Поскольку котловина эта замкнута, позволительно предположить, что все то огромное количество твердого материала, на месте которого ныне зияют ущелья и овраги, оказалось смытым на дно котловины и отложило здесь грунты мощностью в десятки и более метров.

✓ 3. Северо-западное побережье с нерасчлененной эрозией поверхностью образует чрезвычайно контрастную границу с подводным рельефом. Поскольку аллювиально-делювиальный вынос отсюда в озеро почти отсутствует, постольку в зоне перехода берега в грунты почти отсутствуют соответствующие отложения; берег переходит в грунты не в виде наклонной плоскости, как это обычно наблюдается, а в виде усту-

¹ По последним измерениям глубин, намечается узкий проток между Большим и Малым Севаном.

пов в несколько метров. То же отсутствие выноса твердого материала, очевидно, законсервировало созданные стекавшими в озеро и застывшими здесь струями лавы причудливые очертания берега с многочисленными заливами, бухтами, полуостровами и мысами.

Типы грунтов.

Обе котловины—Большого и Малого Севана—обнаруживают одинаковое последовательное чередование типов грунтов от краев к центру (см. карту).

Береговая полоса, примерно до 1—2 м над уровнем воды и до 1—2 м или, в виде исключения, до 5—6 м ниже уровня воды в озере, сложена из галечно-хрящевато-гравелистых валов, скал, нагромождений камней и, реже, конгломерата брекчиевидно-травертиновых образований.

Далее, начиная с глубины 1—2 м и до глубины 6—7 м, простирается зона песков со включением гравия, гальки, камней и органогенного материала. Верхняя граница песков сложена из более крупных зерен и постепенно переходит в береговые гравелистые отложения, а нижняя, состоящая из более мелкозернистых частиц, переходит незаметно в грунт, сложенный из крупинок извести, ракушек, механической глины и органогенного детрита.

Этот богатый известью грунт, переходящий с глубиной в тонкий ил, является типичным для озер континентального климата и умеренно-южных широт. Одним из неперемennых условий для накопления мощного слоя ракушечных меловых отложений является наличие больших потерь воды на испарение.

Глубже, начиная с 30—40 м, пояс ракушечных меловых супесчаных грунтов сменяется темно-серыми или почти черными с оливковым оттенком, весьма диспергированными илами. Они покрывают центральные равнины обеих котловин, составляя до 73 проц. грунтов всего озера.

Вблизи верхней границы темно-серых илов, на глубине 40—50 м, тянется пояс (обнаруженный не везде) ромбовидно вытянутых, от 0,5 до 5—7 см длиной, белесовато-желтоватых, напоминающих кристаллы, агрегатов CaCO_3 .

Кроме этих пяти типов грунта выделен еще шестой—отложения мелководных бухт, защищенных от прибойной волны. Он представляет собой ил, почти нацело сложенный из CaCO_3 .

Каждая из перечисленных разновидностей грунтов характеризуется особенностями в своих морфологических и физико-химических свойствах, генезисе, возрасте, мощности, распределении и т. д.

Перейдем к рассмотрению названных разновидностей в отдельности.

1. Меловые илы бухт.

Берега озера Севан в целом отличаются малой изрезанностью. Здесь почти отсутствуют как глубоко вдающиеся в сушу заливы и бухты, так и вытянутые полуострова и мысы. Устья рек нигде не создают замкнутых форм берегов, а часто, наоборот, имеют продолжение в озере в виде подводных конусов. Это свидетельствует об относительно постоянном и притом древнем стационарном состоянии базиса эрозии.

На общем фоне спрямленной береговой линии выделяется, как исключение, побережье от сел. Еленовки до сел. Айриванк. Здесь, на протяжении 25—35 км, имеется ряд бухт, почти совершенно защищенных от волн. Таковы Еленовская, Александровская, Рахманкяндская, Ахзибирская, Айривакская и др. бухты. Между ними насчитываются десятками более мелкие бухты. Характерной особенностью этого района является почти полное отсутствие поверхностного стока воды в озеро. В результате, в силу отсутствия аллювиальных наносов, береговая линия выпрямляется крайне медленно, а грунты формируются здесь преимущественно из местных физико-химических и биогенных осадков.

Кроме этого района, защищенные от прибойных волн мелководные бухты констатируются еще в Арданышском заливе.

Еленовская бухта. Детальнее всего из грунтов озера Севан изучены отложения в Еленовской бухте. Здесь, для площади около 200 га, мы располагаем данными 24-х буровых скважин, 222 измерений мощности отложений щупом, 20 химическими и столькими же механическими анализами и сотнями описаний морфологических элементов.

Максимальная глубина в 6—7 м находится здесь ближе к северному берегу.

Окружающие бухту берега сложены из трещиноватых андезитобазальтов и обладают способностью быстро инфильтровать атмосферные осадки, не давая поверхностного стока воды. Это обстоятельство ограничивает привнос в озеро твердого материала.

Береговая полоса бухты до 1 м и более м ниже уреза воды сложена из сцементированного слоя обломков горных пород различной крупности, начиная с глинистых частиц песка, дресвы, гравия, и кончая крупными, преимущественно неокатанными камнями. Мощность затвердевшего, напоминающего бетон покрова колеблется чаще всего в пределах от 10 до 30 см.

Роль цемента играет почти исключительно углекислая известь. Местами углекислая известь выполняет не только промежутки между прибрежным обломочным материалом, но образует нечто вроде травертинового затвердевшего покрова на береговых камнях и скалах. Тол-

щина этого покрова варьирует от нескольких мм до 5—6 см. Анализы двух образцов (№ 224 и № 226) цементирующего материала, взятые из прибрежной полосы в горле и конце бухты, из которых были удалены по возможности все инородные включения крупнее 1 мм, дали следующие результаты:

Табл. 1.

В процентах сухого вещества		
	Образец № 224	Образец № 226
Al_2O_3	0,47	0,39
Fe_2O_3	0,11	0,09
FeO	0,10	0,11
CaO	40,90	46,54
MgO	3,29	2,27
TiO_2	0,02	0,05
MnO	0	0
P_2O_5	0,39	0,53
C_2O	33,80	37,57
Гумус	0,31	0,43
H_2O	—	—
Нерастворенный в HCl прокал. остаток ¹ . . .	16,70	10,03

На общем фоне как бы бетонированных берегов Еленовской бухты встречаются значительные участки, где кластический материал не подвергается цементации. Это—пологие берега и примыкающие к ним заболоченные участки суши. Здесь гниющая водная и болотная растительность выделяет достаточное количество углекислоты, чтобы препятствовать обильному выпадению из раствора воды извести в виде средней углесоли. В результате цементации берегов не происходит.

Начиная с глубины от 1 м, все дно Еленовской бухты затянато илистым покровом. В сыром виде этот ил отличается чаще всего светло-серой окраской, желеподобной консистенцией, обладает сильным запахом сероводорода и включает крупинки извести, ракушки, мелкие бентосные организмы и прочие органические остатки. В сухом виде ил несколько светлеет, уплотняется и при раздавливании рассыпается в песчано-пылеватую массу. По мере приближения к берегам и к концу

¹ Физическая глина и измельченные агрегаты андезито-базальтовых пород.

бухты, ил приобретает с берегов и прибрежных заболоченных участков некоторое количество делювиально-эолового материала и окислов железа и изменяет окраску на серую, темно-серую и ржаво-коричневую. Мощность этого грунта измеряется толщиной свыше 2 м, которая убывает как к горлу бухты, так и к берегам.

Приведем анализы двух образцов.

Табл. 2.

№№ образцов	50А (скважина 16)		51А (скважина 9)				
Местоположение	62°36'22"		62° 37'04"				
	50°32'50"		40° 32'52"				
Глубина в м	2,0		2,8				
Слой грунта в м	0—1,80		0—2,50				
Метод анализа	Валовой	20% HCl	Валовой	20% HCl			
В процентах сухого вещества							
SiO ₂	10,30	—	4,13	—			
Al ₂ O ₃	4,74	2,46	1,49	0,84			
Fe ₂ O ₃	0,92	0,63	0,41	0,32			
CaO	42,37	41,82	50,27	50,14			
Mg O	не опред.	1,42	не опред.	1,16			
TiO ₂	0,10	следы	0,05	следы			
MnO	0,04	0,03	0,02	0,02			
P ₂ O ₅	0,40	0,40	0,17	0,16			
CO ₂	30,70	—	36,82	—			
Гумус	6,64	—	1,42	—			
N	0,44	—	0,35	—			
H ₂ O	—	—	3,07	—			
Нерастворен. прокаленный остаток	—	13,62	—	5,25			
№№ образцов	Фракции в процентах						
	0,005 и раствор.	0,005— 0,01	0,01— 0,05	0,05— 0,25	0,25— 0,50	0,50— 1,00	> 1,00
50А	25,55	5,83	6,83	50,07	7,59	3,03	1,10
51А	27,13	4,07	3,20	49,60	3,20	12,80	—

Данные химических анализов обнаруживают, что поверхностный илистый покров в Еленовской бухте сложен на 70—90% из углекислой извести. На все остальные элементы приходится, таким образом, только 10—30%.

В разрезе агрокультурном надо отметить, что этот ил не содержит растворимых солей, богат серой и воднорастворимым фосфором, но беден щелочами. По механическому составу рассматриваемый грунт, содержащий свыше 30 проц. физической глины, является тяжелым суглинком.

Удельный вес сырых образцов из поверхностного горизонта в 0—20 см колеблется около 1,3—1,4, глубже он возрастает до 1,8. После полного высыхания на воздухе, образцы ила сжимаются в объеме от 2 до 6 раз, приобретая удельный вес в среднем 2,5. Сильное сжатие в объеме наблюдается, главным образом, для поверхностных образцов, которые представляют собой нечто вроде суспензии из одной весовой частицы твердого вещества на 5—6 весовых частиц воды. Эта суспензия подвергается постоянному перемешиванию свободно плавающими в ней бентосными и даже планктонными организмами, почему отличается относительной однородностью состава до глубины 10—20 и более см.

Описанный двухметровый слой грунта Еленовской бухты подстилается несколько отличным слоем со средней мощностью в 1 м. На ощупь он более глинист, хотя содержит больше частичек дресвы, в нем отсутствуют ракушки, почти нет макроскопических органогенных остатков и отсутствует запах сероводорода. Химический и механический анализы образцов из этого горизонта даны в таблице 3 (см. табл. 3 на 8 стр.).

Главной составной частью этого грунта, как и предыдущего поверхностного слоя, является углекислая известь, но ее здесь меньше: 40—70 проц. вместо 70—90 проц. Здесь также меньше органических веществ, воднорастворимых фосфатов и серы, но, судя по нерастворимому остатку из раздробленного андезито-базальтового материала, больше калия. По механическому составу грунт 50в (близ берега в глубине бухты) принадлежит к группе легких суглинков, а грунт 51в — к глинистым.

На глубине 2—4 м буровые Еленовской бухты наталкиваются на третий горизонт грунта. Образцы из этого горизонта обладают беле-совато-оливковой окраской, глинисты на ощупь, отдают запахом метана и не содержат заметных органогенных примесей. Высыхая, грунт светлеет и приобретает желтоватый оттенок. Данные химического и механического анализов приведены в таблице 4 (см. табл. 4 на 9 стр.).

Табл. 3.

№№ образцов	50в (скважина 16)		51в (скважина 9)				
Слой грунта	1,80—2,05		2,50—3,80				
Метод анализа	Валовой	20% HCl	Валовой	20% HCl			
В процентах сухого вещества							
SiO ₂	27,86	—	15,06	—			
Al ₂ O ₃	10,01	3,55	3,97	1,75			
Fe ₂ O ₃	2,66	1,83	1,60	1,08			
CaO	26,15	24,88	39,82	39,28			
Mg O	не опред.	2,61	не опред.	2,31			
TiO ₂	0,29	0,12	0,18	следи			
MnO	—	—	0,05	0,04			
P ₂ O ₅	0,23	0,22	0,22	0,20			
CO ₂	17,26	—	31,74	—			
Гумус	7,48	—	0,36	—			
N	0,33	—	0,08	—			
H ₂ O	—	—	3,23	—			
Нерастворен. прокаленный остаток	—	37,21	—	18,90			
Фракции в процентах							
№№ образцов	0,005 и раствор.	0,005—0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—0,50	0,50—1,00	> 1,00
50в	1,25	14,89	11,51	65,65	3,46	2,30	0,94
51в	3,47	42,93	13,40	34,84	5,36	0	—

Согласно этим данным, третий горизонт грунтов в Еленовской бухте приближается по химическому составу к типу сероземных почв; по механическому составу его нужно отнести к глинистой группе

На глубине 3—4 м буровые в Еленовской бухте обнаруживают начало четвертого горизонта донных отложений. Сырой грунт этого горизонта имеет темно-серую окраску, сильно уплотнен и, отличаясь глинистостью, в то же время содержит на ощупь значительное количество крупинок песка, диаметром до 1 мм. На воздухе высыхает в плотные комки желтовато-палевого цвета. Результаты химического и механического анализов двух образцов приведены в таблице 5 (см. табл. 5 на 10 стр.).

Табл. 4.

№№ образцов	50с (скважина 16)		51с (скважина 9)				
Слой грунта в м.	2,05—2,60		3,80—4,60				
Метод анализа	Валовой	20% HCl	Валовой	20% HCl			
В процентах сухого вещества							
SiO ₂	43,03	—	38,24	—			
Al ₂ O ₃	15,63	6,58	13,37	4,78			
Fe ₂ O ₃	5,50	4,23	3,59	2,61			
CaO	16,99	14,75	21,37	19,90			
MgO	не опред.	3,27	не опред.	2,52			
TiO ₂	0,54	0,16	0,43	0,06			
MnO	—	—	—	—			
P ₂ O ₅	0,23	0,22	0,25	0,23			
CO ₂	10,50	—	14,64	—			
Гумус	0,28	—	0,27	—			
N	0,06	—	0,08	—			
Нерастворен. прокаленный остаток	—	57,78	—	51,18			
Фракции в процентах							
№№ образцов	0,005 и раствор.	0,005— 0,01	0,01— 0,05	0,05— 0,25	0,25— 0,50	0,50— 1,00	> 1,00
50с	3,73	39,64	19,99	29,98	3,33	3,33	0
51с	1,53	55,11	15,01	26,68	1,67	0	—

Четвертый горизонт грунтов Еленовской бухты по своему химическому и механическому составу принадлежит к широко распространенным делювиально-аллювиальным отложениям степных районов. Эти отложения носят отпечаток продуктов выветривания при условиях некоторой средней засушливости климата. При наличии влажного климата они не содержали бы углекислой извести и значительно обогатились бы кремнеземом, а при повышенной сухости, наоборот, содержали бы больше углекислой извести и меньше кремнеземов.

Глубже 5 м отложения в Еленовской бухте не изучались.

Табл. 5.

№№ образцов	50 (скважина 16)		51 (скважина 9)				
Слой грунта в м	2,60—3,70		4,60—5,05				
Метод анализа	Валовой	20% HCl	Валовой	20% HCl			
В процентах сухого вещества							
SiO ₂	53,49	—	52,71	—			
Al ₂ O ₃	18,85	6,35	16,78	6,47			
Fe ₂ O ₃	8,33	4,72	4,79	2,92			
CaO	7,22	2,70	9,36	6,00			
MgO	не опред.	2,41	не опред.	2,46			
TiO ₂	0,70	0,27	0,31	0,08			
MnO	—	—	—	—			
P ₂ O ₅	0,09	0,09	0,26	0,26			
CO ₂	1,14	—	3,91	—			
Гумус	0,22	—	0,13	—			
N	—	—	—	—			
H ₂ O	—	—	4,92	—			
Нерастворен. прокаленный остаток	—	77,97	—	70,60			
Фракции в процентах							
№№ образцов	0,005 и раствор.	0,005—0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—0,50	0,50—1,00	> 1,00
50	1,90	35,63	11,05	41,99	4,42	4,42	0,59
51	29,87	16,91	20,27	25,35	5,07	2,53	—

Описанные нами четыре горизонта, согласно данным буровой близ конца бухты (скважина 16) и буровой в горле бухты (скважина 9), расположенных на расстоянии 70—100 м от северного берега, устанавливают лишь общую картину строения грунтов Еленовской бухты; в деталях же наблюдается различие при одном общем явлении — их слоистости.

Для понимания генезиса этих грунтов интересны данные следующих трех скважин:

1. Скважина № 2. 60—70 м от северного берега
средней части

- 0—2,00 м — слой воды
2,00—3,10 „ — сцементированный известью песчано-глинистый материал, похожий на современные отложения бухты этой глубины
3,10—3,20 „ — белесоватый, уплотненный, суглинистый; включает гравий и дресву; бурно вскипает; на 60—70 проц. сложен из CaCO_3
3,20—4,00 „ — темно-серый, уплотненный, глинистый; бурно вскипает
4,00—4,20 „ — затвердевший, окаменелый слой извести и сцементированный известью обломочный материал
4,20—5,30 „ — крупные обломки андезито-базальта, частично сцементированные известью
5,30—5,80 „ — андезито-базальтовая лава.

2. Скважина № 7 вблизи предыдущей

- 0—1,65 м — слой воды
1,65—3,10 „ — сцементированный известью мелкоземистый материал, похожий на современные отложения глубины 1,5—2,0 м
3,10—3,70 „ — сцементированный известью крупно-обломочный материал
3,70—3,90 „ — серый, уплотненный, физическая глина, бурно вскипает, на 60—70 проц. сложен из CaCO_3
3,90—4,70 „ — сверху окаменелая корочка извести, далее сцементированный известью крупно-обломочный материал и ниже глыбы андезито-базальта, переходящие в сплошную скалу.

3. Скважина № 8 там же, метров 200 восточнее

- 0—2,00 м — слой воды
2,00—2,80 „ — серовато-желтоватый, желеподобный ил, с сильным запахом сероводорода, состоит на 70—90 проц. из углекислой извести
2,80—3,20 „ — андезито-базальтовая брекчия при углеизвестковом цементе
3,20—3,85 „ — серый, уплотненный, физическая глина, бурно вскипает, на 60—70 проц. сложена из CaCO_3
3,85—4,40 „ — сцементированный известью мелкоземистый материал, похожий на современные отложения глубины 1,5—2 м
4,40—6,00 „ — темно-серый, уплотненный, глинистый, бурно вскипает.

Отложения Еленовской бухты, как мы это видели, отличаются богатством извести. В верхнем двухметровом горизонте содержится ее 70—90 проц., а в подстилающем его втором горизонте 60—70 проц. Откуда такие скопления извести? Поверхностный сток сюда почти не поступает и, при том, в речках Севанского бассейна углекислой извести содержится немного. Эоловые наносы, согласно наблюдений в Еленовке, содержат ее в количестве не свыше 10—12 проц. Размыв берега может дать материал с содержанием не более 5 проц. извести, связанной с углекислотой. Остается единственный источник — осаждение углекальция из раствора воды.

Если принять, что Еленовская бухта испаряет в среднем за год, слой воды толщиной в 1 м, причем известно, что вода озера полностью насыщена ионом кальция, то все количество извести этого метрового слоя воды должно в течение года осесть на дно в виде мела, ракушек скелетов различных организмов и т. п. Это составляет с 1 куб. м воды или на каждый кв м площади $84,3 \text{ г CaCO}_3$. Средний удельный вес поверхностного двухметрового слоя отложений бухты в сыром виде равен 1,5, а в сухом 2,5. Отсюда вытекает, что $84,3 \text{ г CaCO}_3$, занимая в сухом виде объем $84,3 : 2,5 = 33,7$ куб. см, в условиях Еленовской бухты для приобретения удельного веса 1,5 должно расплыться в тройной объем водной суспензии, т. е. $33,7 \text{ куб. см} \times 3 = 101,1$ куб. см, что на 1 кв м составляет слой толщиной в 0,101 мм. Двухметровый поверхностный горизонт отложений Еленовской бухты содержит в среднем 80 проц. углекислой извести, что равно слою чистой углекислой извести толщиной 1,6 м. Если в течение одного года осаждается слой извести 0,101 мм, то для накопления слоя в 1,6 м потребуется около 15 тыс. лет.

Г. Д. Афанасьев¹, на основании изучения микрослойности этих отложений, определяет возраст такого слоя в 1500—2000 лет. Мы подробно не знакомы с еще неопубликованной работой Г. Д. Афанасьева, но все же берем на себя смелость полагать, что констатируемые им чередующиеся белые и черные прослойки грунта, мощностью каждая пара около 1,5 мм и более, не соответствуют чередованию паводковых и меженных вод. По крайней мере, поверхностный 20-ти сантиметровый илистый покров представляет собой такую суспензию, в которой свободно тонут мелкие песчаные частицы, медленно погружаясь все глубже и глубже, пробуравливая при этом десятки и сотни мм ила. Кроме того, эта суспензия представляет собой среду, где ежеминутно на каждом квадратном метре передвигаются десятки, сотни и тысячи бентосных организмов. Поэтому, констатируемая микрослойность грунта, по нашему мнению, не есть функция чередования осадков различных времен года, а является скорее результатом дифференциации ила. Факторами подобной дифференциации могут служить разноименная заряженность ила, разница крупностей и удельных весов и т. д.

Предположение о происхождении микростратификации грунта в силу дифференцирования мы выдвигаем потому, что нам неизвестны источники столь мощного годового отложения ила, как 1,5-миллиметровый слой. Допускать, что Еленовская и др. бухты аккумулируют извести больше, чем ее содержится в испаряемом слое воды, мы не имеем оснований. Осаждение большего количества извести, чем дает испарение метрового

¹ Доклад на заседании Научно-Исследовательского Управления ССР Армении и Севастийского Комитета 2 XII 1930 г.

слоя воды, означало бы наличие постоянной меньшей концентрации извести в растворе воды бухты, чем в растворе воды открытого озера. В этом случае соли кальция диффузно мигрировали бы из открытого озера в бухту, где, осаждаясь физико-химически или биогенно, образовали бы мощные отложения. В действительности же наблюдается обратное: среднее содержание СаО в воде озера равно 47,2 мг на литр, а в воде бухты 48—50 мг на литр.

Прочие бухты. Берега и отложения дна всех бухт северо-западного побережья озера Севан, вплоть до сел. Айриванк, напоминают условия Еленовской бухты. Общий фон берегов здесь тот же. На один—полтора м выше линии уреза воды и на столько же ниже простирается зона сцементированного обломочного материала. Роль цемента играет та же углекислая известь. При очень пологих берегах, так же, как и в Еленовской бухте, цементация отсутствует. Здесь некоторая заболоченность с наличием небольшого притока кисловатых вод препятствует осаждению углекислой извести, растворяющейся от действия агрессивной углекислоты. Максимальные глубины Александровских, Рахманкяндских, Ахзибирских и других бухт этого берега нигде не превышают 10 м. Средняя глубина их 3—4 м. Начиная с глубины примерно одного метра здесь, как и в Еленовской бухте, начинается зона ила.

Ближе к берегам, особенно болотистым, ил темнее и буро-ржавее. Дальше он приобретает окраску светло-серую или желтоватую. Все образцы ила отличаются резким запахом сероводорода. По консистенции этот ил, как и в Еленовской бухте, представляет собой сильно диспергированную в воде студенистую массу. В разведенной соляной кислоте ил растворяется на 80—90 проц. Нерастворимыми остается дресва андезито-базальтовых пород, немного смеси песка и физической глины и распыленный органический детрит. Валовых анализов илов этих бухт нами не проделано. Они по морфологическим признакам, результатам обработки кислотой и условиям своего залегания ничем не отличаются от ила Еленовской бухты.

Слоистость этих грунтов не изучалась. Аналогия с условиями Еленовской бухты позволяет предполагать ту же слоистость отложений.

Несколько иной отпечаток носят грунты бухт Арданышского залива на противоположном берегу озера. Как уже сказано, породы северо-западного берега инфильтрируют осадки и поэтому не дают поверхностного стока. Вместе с отсутствием притока воды отсутствует и приток наносов. И, как следствие, бухты северо-западного андезито-базальтового берега заполняются только за счет выделений веществ (CaCO_3) из раствора воды.

Иначе обстоит дело на восточном побережье у Арданышского залива. Атмосферные осадки здесь почти не инфильтрируются, а стекают

в озеро поверхностным путем, захватывая по пути много взвешенного материала. В результате грунты складываются преимущественно из принесенного взвешенного и влекомого материала. Берега сложены здесь преимущественно песчано-гравелистыми, слегка заиленными отложениями, которые спускаются до глубины 1—2 м. Они темно-серого или слабо-коричневатого цвета, отдают запахом сероводорода и бурно вскипают. С глубины около 2 м намечается переход грунтов к большей илистости и осветлению окраски; дают о себе знать более мелкие фракции и автоморфные известковые отложения озера. Еще дальше от берега, перед выходом в залив, на глубине 8—9 м констатируется ил белесовато-желтоватого цвета. Ил студенистого сложения, на ощупь почти не содержит песчаных частиц, богат мелкими ракушками и отдает сильным запахом сероводорода. При приливании соляной кислоты бурно вскипает и растворяется на 70—80 проц. Нерастворимый остаток состоит из физической глины, мелкого песка и гравия. Последний грунт по морфологическим признакам и отношению к HCl полностью напоминает ил Еленовской бухты. Глубже 10—11 м, где бухты выходят в Арданышский залив, содержание извести быстро падает.

Химический состав грунтов Арданышских бухт может быть охарактеризован следующими данными:

Табл. 6.

Место взятия грунта	№ образца	Глубина в м	Слой грунта в см	Содержание сухого вещества в процентах							
				SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	CO ₂	Гумус
Бухта у с. Арданыш	182	3,5	0-20	—	—	—	17,14	—	—	7,76	17,55
Бухта „Глаголь“	8	8,0	0-20	5,49	1,74	1,23	50,61	0,72	0,14	37,63	1,65

Анализ позволяет констатировать, что мы имеем здесь дело с сильно карбонированными и гумусированными грунтами. По механическому составу образец № 182 принадлежит к группе глинистых, а № 8 к лессовидным суглинкам.

Заслуживает быть особо отмеченным, что в бухтах Арданышского залива, в отличие от рассмотренных выше бухт, отсутствуют явления общей цементации береговых отложений. Может быть, этому мешает поверхностный сток воды с сухого бассейна, т. к., благодаря содержанию в ней агрессивной уголекислоты, растворяется цементирующее вещество—уголекислая известь. Кроме того, поверхностные воды вызывают, как правило, некоторое заболачивание побережья. Появляется болотная

растительность, которая, отмирая и разлагаясь, также выделяет углекислоту. Явления цементации в Арданышских бухтах в незначительных размерах можно встретить в местах полного отсутствия притока воды в озеро — на конце Глагольской косы, на подножьях обрывистых скал и пр.

2. Скалисто-каменистые грунты береговой полосы.

Узкой прибрежной каймой, общей площадью в 15 кв. км или 1,1 проц. всей площади озера, тянутся грунты, испытывающие постоянное воздействие прибоя. В пределах этой каймы до глубины 1—2 м ниже линии уреза воды наиболее распространенной разновидностью грунта являются галечно-гравелистые отложения. Реже встречаются скалы, камни, известковые образования, конгломераты, брекчии и пески.

Скалисто-каменистые отложения распространены чаще всего в местах обрывов лавовых потоков в озеро. Таковы районы побережья от сел. Ордаклю до сел. Айриванк, от мыса Сарыкая до с. Эранос и от с. Алучалу до с. Загалу. Кроме того, скалистые мысы попадают близ Норадуза, на северном берегу Адатипинского полуострова и в других местах.

Известковые образования в виде корки нередко в несколько см толщиной распространены почти исключительно в тех местах каменисто-скалистого побережья, где грунтовые воды ниже уровня воды в озере и где отсутствует ее приток. Кроме того, наличие и мощность их находятся всегда в прямой зависимости от ширины неглубокой подводной террасы. Только при этих условиях происходит, в силу интенсивного испарения воды, выпадение углекислого кальция в осадок, чему не мешает агрессивная углекислота надземного и подземного притока воды.

Брекчии встречаются в аналогичных условиях.

Конгломераты распространены без видимой закономерности на различных побережьях озера. Чаще они выступают по побережью не в виде сплошного покрова, а в виде расчлененных эрозионными агентами останцев. Образования конгломерата, носящие на себе явные следы эрозии, попадают в районе Шорджи, против оз. Гилли и в др. местах. Очень часто на совершенно ровном однотипном берегу конгломерат почему-то залегает не сплошным ровным покровом, а спускается в озеро в виде узких, совершенно друг от друга расчлененных языков.

Не то мы видим с брекчиями и известковыми корками. Последние гармонируют с морфологией берегов и выклиниваются в согласии с изменением рельефа.

Песчаные отложения в этой зоне встречаются лишь в полосе устьев речек и сухих долин.

3. Прибрежные пески.

Прибрежные пески тянутся узкой полосой вокруг всего озера. Площадь под песками измеряется 37 кв. км и заключена между изобатами от 1—2 до 5—7 м. Наибольшей широты прибрежные пески достигают против устьев рек Кявар-чай, Бахтак-чай, Цаккар-чай, Адиаман-чай и протока озера Гилли. У входа в бухты и у берегов, лишенных поверхностного стока, полуса песков сильно суживается, вплоть до полного выклинивания. У пологих берегов, сnivelлированных выносами, подводная терраса грунтов тоже пологая. Пески начинаются в этом случае почти от самого уреза воды и простираются далеко вглубь, переходя в пределах 3—4 метровой изобаты уже в ракушечно-меловые илы.

У крутых скалистых берегов уклон прибрежных грунтов измеряется падением в 30—60 и более м на км. Зона песков начинается при этом с изобаты 3—5 м и опускается нередко глубже 10 м. Ширина песчаной каймы здесь невелика — от десятков до нескольких сот метров. Пески встречаются на значительных площадях также вблизи крутых, сложенных осадочными кластическими породами берегов (мыс Сарыкая на полуострове Норадуз), опускаясь здесь несколько глубже изобаты 10 м.

Приведем морфологическое описание нескольких образцов грунта данной зоны (см. табл. 7 на 17 стр.).

В дополнение к приведенным описаниям, следует отметить, что все образцы грунтов в сыром виде отдают запахом сероводорода.

Подвергнув те же образцы механическому анализу, мы получили следующие результаты (см. табл. 8 на 18 стр. сверху).

Приведенные данные показывают, что мы имеем дело с грунтами, где преобладают механические частицы диаметром в пределах от 0,05 до 0,50 мм. Более мелких частиц (пыль) и мельчайших (глина) сравнительно немного. Также не особенно высоко присутствие песка средней крупности. Согласно упомянутым признакам эти грунты могут быть отнесены к группе средне-песчаных.

Наносы рек более глинисты, чем озерные отложения зоны прибрежных песков. Они участвуют в формировании последних, но не всеми фракциями; мелкие глинистые частицы увлекаются вглубь озера, а более крупные осаждаются в прибрежной зоне.

Для характеристики химического состава прибрежных песков приведем результаты анализов тех же образцов (см. табл. 9 на 18 стр. снизу).

Данные таблицы показывают, что, например, образец песка № 69, взятый близ северного берега в 3 км юго-восточнее р. Тохлуджа, не обогащен бесплодным, с точки зрения агрокультурной, кремнеземом. Этот грунт содержит все необходимые растениям зольные элементы в

Табл. 7.

№№ образ- цов	Местополо- жение	Глубина в м	Слой грунта в см	Окраска	Сложе- ние	Механи- ческий состав	Скелет и вклю- чения
69	Близ устья р. Тохлуджа	8,0	0 10	Темновато- серая	Уплоти.	Песчаный	Гравий, дресва, органические остатки
36	Близ устья р. Сатана- хач	7,5	"	"	"	"	Гравий, дресва, ракушки, органи- ческие остатки
111	Близ мыса Загаду . .	8,5	"	"	"	"	Гравий, галька, ракушки, органи- ческие остатки
100	Против с. Келани- Крлан . .	2,5	"	Серая с бу- роватым оттенком	"	"	Гравий, органи- ческие остатки
127	Против с. Мартуни .	5,0	"	Светло-се- рая с олив- ковым или палевым оттенком	"	Тяжелый суглини- стый	Редкий гравий, органические остатки, мелкие конкреции
95	Близ мыса Сарыкая .	11,0	"	Серая	"	Суглини- стый	Гравий, ракушки, частицы растений
96	Близ мыса Норадуз .	11,0	"	Пепельно- серая, буро- ватая	Рыхлое	Пылевато- песчаный	Гравий, мелкие ракушки, частицы растений
	Наносы р. р. Бахтак-чай и Кявар-чай	"	"	Светло- серая буро- ватого или палевого оттенка	Уплот- ненное или рас- сыпчатое	Пылевато- глинистый	Гравий, мелкие ракушки

весьма обильном количестве. То же следует сказать и о речных наносах, два типичных анализа которых мы привели для сравнения. Для большинства образцов прибрежных песков мы ограничились лишь определением углекислоты и гумуса, т. к. валовой состав их представляется ясным по аналогии и по их генезису.

Табл. 8.

№№ образцов	Фракции в процентах						
	< 0,005	0,005— 0,01	0,01— 0,05	0,05— 0,25	0,25— 0,50	0,50— 1,00	> 1,00
69	2,41	0,16	4,11	39,39	20,73	33,17	—
36	3,51	0,80	3,99	27,90	32,70	31,10	—
111	2,50		4,43	31,02	22,17	39,88	—
100	1,14		2,30	39,08	32,19	25,29	—
127	12,72	23,04	17,67	40,15	6,42	0	—
95	1,20	1,49	2,28	64,13	20,60	10,30	—
94	2,12	0,13	2,08	22,88	45,57	27,04	—
Наносы р. Бах- так-чай	59,94		7,28	31,58	1,20	0	—
Наносы р. Кявар- чай	42,53		11,23	38,26	5,06	2,60	0,32

Табл. 9.

№№ образцов	В процентах сухого вещества												
	SiO ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	CO ₂	Гумус	N	H ₂ O
69 . . .	55,09	18,38	7,54	7,55	2,10	1,21	1,77	0,67	0,11	3,92	0,40	0,03	2,02
36 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,73	0,55	0,03	—
111 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,18	0,22	0,01	—
100 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,78	0,03	—	—
127 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,97	2,88	0,17	—
95 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,89	3,85	0,22	—
94 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,44	0,45	0,02	—
Наносы р. Бах- так-чай	50,27	15,39	5,21	4,68	3,19	—	—	1,44	0,36	0,26	—	—	—
Наносы р. Кя- вар-чай	49,49	16,38	7,75	3,69	2,70	—	—	0,34	0,53	1,14	—	—	—

Прибрежные пески, представляя собой продукты механического выветривания богатых основаниями горных пород, отличаются теми же свойствами — карбонатность их свидетельствует о малой выщелоченности.

Подытоживая все сказанное о морфологических, механических и химических качествах и условиях залегания прибрежных песков, мы можем сделать отсюда вывод о том, что данный тип грунта обладает всеми предпосылками к быстрому превращению в богатую почву.

4. Ракушечно-меловые илы.

Ниже изобаты 5—6 м прибрежные пески сменяются грунтами, изобилующими углекислой известью. Известь представлена здесь ракушками, мелкими конкрециями, оболочками пылевато-песчаных частиц и коллоидальной суспензией. В ряде районов (Норадузский пролив, против оз. Гилли) грунт в пределах 20—30-метровых изобат сложен почти на 90 проц. из зародышей моллюсков менее 1 мм диаметром каждый.

Полоса залегания этого грунта образует два сплошных кольца в Большом и Малом Севане, которые смыкаются между собой в проливе.

Нижняя граница этого грунта проходит в пределах изобат 30—40 м. Мощность грунта изучена нами до глубины 40—60 см и в этом слое ил представляется однородным. На ракушечно-меловые илы приходится 20,6 проц. всей площади озера или около 291 кв. км.

Описываемый грунт в сыром виде имеет серую, пепельно-серую или желтоватую окраску и отдает сильным запахом сероводорода. После высыхания грунт немного светлеет и теряет запах сероводорода. Скелет грунта состоит, главным образом, из ракушек и конкреций, попадает лишь немного зерен гравия. На мелкозем приходится от 60 до 100 проц. Фракции его типичных образцов приведены в таблице 10 (см. табл. 10 на 20 стр.).

Данные этой таблицы показывают, что ракушечно-меловой ил отличается богатством песчаных частиц, почему может быть отнесен к группе супесчаных грунтов.

Те же образцы, будучи подвергнуты химическому анализу, дали нижеследующие результаты (см. табл. 11 на 21 стр.).

Как видно из приведенных данных, грунты рассматриваемой зоны отличаются прежде всего богатством углекислоты, связанной с кальцием. Ряд образцов содержит свыше 30 проц. углекислоты или 70—80 проц. углекислого кальция. Таким образом, главной составной частью грунта является известь. Максимальное содержание ее находится на глубине 15—25 м. С возрастанием и убыванием глубин до 25—30 м процентное содержание карбоната извести уменьшается, еще глубже это явление уже не наблюдается, за исключением пролива между Большим

№ образцов	Местоположение			Глубина в м	Слой грунта в см	Фракции в процентах							
	Название района	Широта	Долгота			< 0,005	0,005—0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—0,50	0,50—1,00	> 1,00	Σ
70А	Близ устья р. Тохлуджа	40°33'	62°52'	38	0—10	6,18	44,54	7,66	36,14	5,48	0	—	100
70В	„	„	„	„	40—60	4,20	29,40	30,65	26,56	9,01	1,18	—	„
37	Близ мыса Уч-апа	„ 28	„ 56	25	0—10	22,08	1,37	5,32	61,66	9,57	0	—	„
144	Против полуострова Ада тапа (южнее)	„ 28	„ 58	23	0—10	0,90	3,50	2,34	81,60	8,16	3,50	—	„
19	Против оз. Гилаи	„ 15	63 17	23	0—10	5,14	2,11	1,79	67,21	14,62	9,13	—	„
59	„ мыса Загалу	„ 12	63 17	22,5	0—10	7,83	5,30	3,30	69,50	14,07	0	—	„
129	Близ берега у с. Мартуни	„ 10	62 58	18,5	„	3,60	0,45	4,10	61,71	15,07	15,07	—	„
130	У с. Мартуни дальше от берега . . .	„ 11	„ 58	35	„	21,18	7,88	6,72	60,50	3,35	0,37	—	„
25	Против с. Эранос	„ 13	„ 54	15	„	18,19	6,42	4,23	58,21	8,46	4,49	—	„
28	„ м. Норадуз	„ 25	„ 53	23	„	2,22	3,12	3,64	66,20	14,23	10,59	—	„
64	„ „ „	„ 26	„ 54	28	„	3,81	1,57	2,33	68,87	11,71	11,71	—	„
2	В глубине Ордаклинского залива . .	„ 32	„ 36	14	„	6,82	4,21	20,32	58,12	9,24	1,29	—	„
1	При входе в Ордаклинский залив . .	„ 32	„ 40	29	„	2,23	11,41	30,21	40,31	12,61	3,23	—	„
65	Восточнее о-ва Севан	„ 34	„ 41	38	„	10,23	0,85	1,81	10,89	16,33	59,89	—	„

Табл. 11.

№№ образцов	В процентах сухого вещества															
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	CO ₂	Гумус	N	S	H ₂ O	Сумма
70А	53,20	14,57	3,44	8,16	2,39	0,00	0,00	0,54	—	0,09	5,29	1,39	0,08	—	7,82	96,89
70В	51,20	14,84	5,36	9,10	3,33	0,66	0,68	0,59	—	0,11	5,32	1,35	0,08	—	7,42	99,96
37	30,22	7,87	3,68	29,13	2,03	—	—	0,47	—	0,18	18,77	1,82	0,03	—	4,11	98,28
144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,74	0,38	—	—	—	—
19	42,20	9,31	4,69	17,08	4,07	1,36	1,53	0,52	0,09	0,18	11,58	3,18	0,21	0,58	3,68	100,05
59	7,20	2,25	1,26	47,30	0,81	0,26	0,40	0,14	—	0,25	34,87	2,71	0,14	—	2,68	100,13
129	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,65	0,50	0,03	—	—	—
130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,94	3,36	0,21	—	—	—
25	52,63	8,12	4,04	11,20	3,24	0,86	0,59	0,31	0,11	0,06	6,85	4,14	—	0,21	7,87	100,23
28	31,12	12,33		27,53	1,63	0,84	1,29	—	0,07	—	19,31	2,48	0,14	—	3,52	100,12
64	9,54	2,41	1,82	44,63	0,91	—	—	0,14	—	0,28	33,20	2,03	0,11	—	3,87	98,83
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,55	1,73	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,57	3,27	—	—	—	—
65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38,02	1,94	0,11	—	—	—

и Малым Севаном. Точно так же не происходит заметного убывания карбонатов извести в тех случаях, когда отложения открытого озера переходят в отложение тихих бухт (северо-западный берег). Анализы демонстрируют далее, что в ряде образцов грунта содержится значительное количество кремнекислоты. Это образцы из окраин зоны. Одни из них переходят к глубинным илам, другие к береговым пескам.

Количество гумуса в ракушечно-меловых илах определяется в среднем 2 проц. Обращает внимание наличие прямой зависимости между содержанием в грунте извести и фосфора: где больше карбонатов, там выше процент пятиоксида и фосфора. Калия больше в тех образцах, где меньше карбонатов: при 70—80 проц. углекислой извести процент калия измеряется десятками долями (образец 59).

Супесчаный механический состав, наличие значительного количества щелочноземельных и щелочных металлов, богатство фосфором, 2—3 процентное содержание гумуса и отсутствие растворимых солей составляют комплекс предпосылок для превращения ракушечно-меловых илов, после их освобождения из-под вод озера, в плодородные почвы.

5. Глубинные илы.

Глубинными илами, как это видно на прилагаемой карте, выстилается вся обширная центральная равнина дна озера. Охватываемая ими площадь больше суммы площадей всех остальных типов грунтов, составляя 83 проц. или 1032 кв. км.

Ил в свежем виде отличается густой, темно-серой или черной окраской, сильно диспергирован, обладает запахом метана и на глаз и на ощупь не содержит никаких включений.

Приведем описание нескольких типичных образцов:

Станция № 31. Глубина 74 м. Середина Малого Севана.

- Горизонт 0—10 см — темно-серый, оливковый ил, вспучивает от соляной кислоты, включает немного зародышей моллюсков и семена растений
- „ 40—60 „ — темно-серый, оливковый ил, запах метана, от соляной кислоты вспучивание, включает зародыши моллюсков и семена растений
- „ 99—110 „ — серовато-оливковый, глинистый, включает остатки семян растений, от соляной кислоты вспучивание

Станция № 57. Глубина 47 м. Середина Большого Севана.

- Горизонт 0—10 см — темно-серый, оливковый ил, запах сероводорода и метана, от соляной кислоты вспучивание, включает зародыши моллюсков и семена растений
- „ 40—60 „ — то же
- „ 90—110 „ — темно-серый, оливковый, глинистый, запах метана, от соляной кислоты вспучивание, включает зародыши моллюсков и остатки семян растений.

Согласно полевому описанию, наблюдается аналогичность морфологических признаков глубинного ила Б. и М. Севана, а также однородность ила до глубины 1,10 м. Глубже монолитов взять не удалось. Вероятная же мощность илов центрального района озера превышает десятки метров. Образцы глубинного ила, взятые из других районов и ближе у берегов, отличаются теми же морфологическими особенностями, что и приведенные нами два типичных разреза.

Удельный вес сырых образцов варьирует от 1,15 до 1,35 при среднем 1,25. Удельный вес сухих образцов колеблется в пределах 1,95—2,10 при среднем около 2,0. Отсюда следует, что твердое сухое вещество ила диспергируется в трех объемах воды: один объем сухого твердого вещества с удельным весом 2,0 плюс три объема воды дают четыре объема ила с удельным весом 1,25. Подобное дисперсное состояние ила благоприятствует процессам микро- и макростратификации ила под влиянием физико-химических и биогенных факторов.

Учитывая дисперсность ила, мы полагаем, что после спуска всей воды из Б. Севана грунты, подвергаясь высыханию, несколько осядут.

Сухие образцы глубинного ила отличаются светло-серой, слегка оливковой окраской и слитостью сложения. Содержание зародышей моллюсков в них колеблется в пределах от 0,1 до 1 проц.

Механический состав ила может быть иллюстрирован следующими данными табл. 12 (на 24 стр.)

Приведенная таблица констатирует, что главной составной механической разностью рассматриваемых илов является физическая глина (40—70 проц.) и пыль. Совершенно отсутствует крупный песок и скелет. Согласно этим данным, глубинные илы озера Севан могут быть отнесены в большинстве случаев к тяжелым и лессовидным суглинкам. Доминирование в большинстве образцов частиц диаметром около 0,05 плюс некоторая карбонатность придает этим грунтам лессовый характер и в то же время данный грунт несомненно аллювиального автоморфного происхождения. Здесь мы наталкиваемся на факт частичного подтверждения взглядов Л. С. Берга на происхождение лесса при одновременном отрицании эоловой гипотезы Рихтгофена и его последователей.

Химический состав глубинного ила может быть охарактеризован нижеследующими данными (табл. 13 на 25 стр.).

Обозревая приведенные данные, отметим, что глубинные илы напоминают по своему химическому составу карбонатные черноземы или аллювиальные горизонты слабо выщелоченных черноземов. Эти илы складываются из несколько измененных физико-химическими и биогенными агентами продуктов выветривания распространенных в бассейне озера андезит-базальтовых и других изверженных, близких к основным горных пород.

Табл. 12.

№№ образцов	Местоположение			Глубина в м	Слой грунта в см	Подготовка образца	Фракция в процентах						
	Р а й о н	Широта	Долгота				0,005 V и раствор.	0,005—0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—0,50	0,50—1,00	1,00 Λ
31	Середина М. Севана . .	40° 3' 08"	60° 48' 13"	74	0—10	дестил. вода	9,23	35,85	3,73	46,54	4,65	0	0
57 _а	Середина Б. Севана . .	40 18 11	63 02 05	46	0—10	"	6,59	34,49	5,83	34,96	7,77	10,36	0
57 _А	" . .	"	"	"	"	развед. HCl	11,12	30,71	7,27	38,17	7,88	4,85	0
57 _В	" . .	"	"	"	40—60	дестил. вода	8,35	42,52	23,65	21,83	3,64	0	0
57 _В	" . .	"	"	"	"	развед. HCl	33,40	36,65	11,60	14,81	3,54	0	0
5	Чибуклинский залив . .	40 35 22	62 38 19	55	0—10	дестил. вода	9,38	30,15	9,55	44,56	4,24	2,12	0
18	Против оз. Гилли . . .	40 15 39	63 13 37	35	0—10	"	10,43	51,47	11,17	26,27	0,66	0	0
33	" с. Рахманкянд . .	40 31 16	62 43 46	71	0—10	"	13,62	9,69	8,79	49,93	17,97	0	0
33	" . .	"	"	"	"	развед. HCl	38,03	6,27	20,20	30,75	4,75	0	0
34	" с. Айриванк . .	40 28 02	62 48 02	70	0—10	дестил. вода	22,62	18,05	7,55	42,28	9,50	0	0
123	" устья р. Кар.-сарай	40 20 09	63 12 04	46	0—10	"	11,33	27,84	3,88	51,13	5,82	0	0
123	" . .	"	"	"	"	развед. HCl	31,49	16,23	3,70	40,58	8,00	0	0

Примечание: Макроскопических органогенных остатков в образцах глубинного ила не обнаружено.

№№ образцов	Слой грунта в см	В процентах сухого грунта															
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	CO ₂	Гумус	N	S	H ₂ O	Σ
31A	0—10	52,63	8,12	4,04	11,20	3,24	0,86	0,59	0,31	0,11	0,06	6,85	4,14	—	0,21	7,87	100,23
31B	40—60	54,72	10,16	5,23	9,89	3,48	1,22	0,92	0,41	0,08	0,22	4,52	3,81	—	—	5,51	100,17
31C	90—110	58,06	11,04	6,02	9,02	4,22	0,86	1,83	0,64	0,11	0,17	3,47	1,42	—	—	3,42	100,28
57A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,37	3,03	0,16	—	—	—
57B	40—60	63,05	8,62	3,69	5,75	3,33	0,62	0,36	0,46	—	0,11	3,66	2,07	0,09	—	8,15	99,87
57C	90—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,64	1,04	0,03	—	—	—
5	0—10	54,55	12,59	4,61	6,44	1,88	2,79	1,92	0,46	0,08	0,23	3,40	4,11	—	0,34	7,20	100,60
18	0—10	53,43	9,66	4,82	9,84	4,82	0,77	0,70	0,33	0,10	0,07	6,34	2,68	—	0,68	5,80	100,04
33	0—10	57,06	8,10	3,81	6,88	3,88	1,55	1,37	0,46	0,10	0,19	4,28	6,23	0,29	0,48	5,85	100,24
34	0—10	58,67	7,90	4,17	7,13	2,15	0,97	0,82	0,49	0,11	0,24	4,16	4,85	0,23	0,37	7,60	99,65
123	0—10	52,02	12,79	3,26	8,40	3,42	0,47	0,45	0,49	—	0,09	5,37	4,61	0,24	—	8,92	100,34

Примечание: В сумму не входит процент азота, т. к. последний учитывается гумусом. Удельные веса воздушно-сухих образцов: № 31A—2,08, № 18—2,08, № 33—2,09.

Намечается обеднение их щелочными металлами и магнием — элементами, в наибольшем количестве выносимыми водой из оз. Севан, и обогащение кремнеземом, карбонатом кальция, органическими веществами и, отчасти, полутора-окисями.

Ознакомившись с морфологическими особенностями, механическим и химическим составом глубинного ила, обратим внимание на следующие моменты:

1. Рассматриваемый ил имеет темно-серую, черную, а в сухом виде светло-серую окраску, весьма однороден и сильно диспергирован.

2. Ил на 40—70 проц. слагается из частиц меньше 0,01 мм диаметром, т. е. из физической глины, и на 40—50 проц. сложен из тонко-песчано-пылеватых частиц диаметром 0,01—0,25 мм. На основании этих данных и при отсутствии скелетных частиц глубинный ил может быть отнесен к категории лессовидных и тяжелых суглинистых грунтов.

3. Химический состав ила обнаруживает его сходство с карбонатными черноземовидными почвами. Здесь, правда, констатируется пониженное против карбонатных черноземов содержание щелочей, в том числе калия, но калия и других, в первую очередь необходимых растениям элементов (P, S) здесь не меньше, чем, например, в пахотном горизонте выщелоченных черноземов.

Согласно перечисленным выше свойствам глубинного ила, остается сделать вывод о полной возможности освоения этого грунта под сельскохозяйственные культуры. Для посевов на этих грунтах злаковых и ряда трав не потребуется каких-либо специальных мелиоративных работ, кроме частичного осушения по условиям рельефа.

6. Псевдокристаллы извести.

Среди грунтов озера Севан фигурирует оригинальный „эндемичный“ вид озерных отложений. Почти замкнутым поясом (не везде обнаруженным) близ верхней границы глубинных илов, в пределах изобаты 40—60 м, простирается полоса желтоватых, дресвянисто-щебневатых, напоминающих кристаллы, скоплений карбонатов извести. Площадь под этим типом грунта измеряется 2 процентами общей площади озера и равняется 28 кв. км. На прилагаемой карте описываемый грунт отмечен лишь в местах его наибольшего распространения: против Ордаклинского и Еленовского заливов, против с. Мартуни и в Норадузском проливе. Нами псевдокристаллы извести были констатированы на незначительных площадях еще вблизи юго-западного побережья Чибуклинского залива, у Гюнейского берега и в пределах 46—47 м изобаты против с. с. Джил и Каравансарай.

Согласно исследованию Л. В. Арнольди, пояс псевдокристаллов извести тянется непрерывным кольцом вокруг озера, суживаясь при этом нередко до ленты 5—15 м шириной. При нашем масштабе с'емки разновидности грунтов с площадью менее одного кв. км на карту не нанесены.

Приводим несколько описаний этого грунта.

Станция № 7. Глубина 43 м. Норадузский пролив.

Горизонт 0—90 см. — желтовато-белесые, матовые, ромбовидно вытянутые псевдокристаллы CaCO_3 . Отдельные агрегаты 2—4 см длиной и 2—4 мм в поперечнике образуют скопления в несколько сот и тысячи, весом. При легком раздавливании сросшиеся скопления рассыпаются в древесную массу. Псевдокристаллы на всю пройденную лотом или стратометром мощность заметно не загрязнены.

Станция № 77. Глубина 44 м. Между о-вом Севаном и сел. Александровкой.

0—40 см — желтовато-белесые, ромбовидно вытянутые псевдокристаллы CaCO_3 . Длина отдельных кристаллов 2—3 см, поперечник 2—3 мм. Крупные сросшиеся скопления при легком раздавливании рассыпаются.

Станция № 136. Глубина 48 м. Против с. Мартуни.

0—110 — желтовато-белесовые, ромбовидно вытянутые ложные кристаллы CaCO_3 . Отдельные агрегаты достигают 2—6 см длины и 2—5 мм в поперечнике. Сросшиеся друзовидные, желтовато-матовые скопления легко рассыпаются в дресву.

Химический анализ одного из образцов (№ 7) дал нижеследующие результаты:

Табл. 14.

		В процентах сухого вещества	
Si O ₂	1,54	CO ₂	40,92
Al ₂ O ₃	0,38	Гумус	0,35
Fe ₂ O ₃	0,17	H ₂ O	3,40
CaO	51,82	100,52	
MgO	1,82	Нерастворимый в 20% HCl про- каленный остаток	
SiO ₂	0,04		
MnO	0,01		
P ₂ O ₅	0,07	1,91	

Как показывают данные анализа, основной составной частью грунта является углекислая известь (92,74 проц.).

Углекислая известь в процессе формирования этого грунта берется из раствора воды озера, причем при ее осаждении захватывается из раствора и некоторое количество углекислого магния. Выпадающим углекислым

нием из раствора (возможно, при содействии биогенных или минералогенных катализаторов) захватывается и некоторое количество алюмосиликатных коллоидов (1,91 проц. нерастворимого HCl остатка).

Весь комплекс причин, обуславливающих образование ложно-известкового кристаллического пояса грунтов для нас не ясен. Непонятно образование почти чистого от ила грунта, окаймленного как со стороны берега, так и со стороны центральных зон озера илами, гораздо менее богатыми известью. Здесь имеется налицо резкое нарушение общей схемы: чем ближе к берегу, тем богаче грунты известью и обратно. Каким-то образом тонкие алюмосиликатные илистые выносы речек, начиная осаждаться с изобаты 20—25 м, прорываются в поясе кристаллов с тем, чтобы снова появиться глубже этого пояса. Объяснить это рельефом дна, течениями, термическим режимом или другими факторами мы затрудняемся.

Массивы грунта, сложенные псевдокристаллами извести, в силу своего механического состава и вытекающих отсюда водных свойств, а также по причине отсутствия многих зольных элементов, не могут быть отведены под травянистые сельско-хозяйственные культуры. Если их мощность окажется незначительной, то здесь возможна посадка древесной растительности, а при значительной мощности грунт может представлять собой ценное сырье для цементной промышленности.

Общая характеристика перечисленных типов грунта представлена в виде сводной таблицы 15, помещенной на страницах 30, 31, 32, 33.

В таблице указаны области распространения различного типа грунтов, занимаемые ими площади и дана осредненная морфолого-механическая характеристика каждого из типов грунта. Проследя эти данные, можно сделать заключение о благоприятных механических и химических свойствах всех типов грунта, за исключением скалисто-каменистых грунтов береговой полосы и псевдокристаллов извести.

Последние два типа грунта занимают относительно ничтожную площадь дна озера—3,1 проц. или 43 кв. км.

Общий генезис грунтов.

Дно озера служит аккумулятором продуктов выветривания горных пород Севанской котловины. Сюда доставляется взвешенный, влекомый и растворенный материал речных, селевых и ливневых выносов. Сюда ежегодно поступает огромное количество пылевидного материала, доставляемого ветрами и, наконец, продукты разрушения берега прибоем.

В период 1928-30 гг. велся учет взвешенным и растворенным речным наносам и продуктам эолового происхождения. За этот же период велись наблюдения над материалом, выносимым из озера.

Согласно полученным данным, весь годовой приток взвешенных наносов в озеро за 1928-29 г. выразился числом 130734 тонны, что, при удельном весе 2,5, составляет слой на дне озера толщиной в 0,0374 мм.

Золотых наносов по данным 8-ми береговых станций поступило в озеро за 1928-29 г. 49,455 тонн или слой в 0,0140 мм. Цифра эта несколько преувеличена, т. к. количество пыли, оседаемой на прибрежных станциях, больше, чем посреди озера.

Из раствора поступающей в озеро притоковой воды, вследствие потерь ее на испарение и др. причин, выпадает ежегодно 24074 тонны карбоната кальция, 23158 тонны аморфного кремнезема и около 6687 тонн прочих элементов и соединений (магнезия, калий, натрий, сера и HPO_4), что, при удельных весах извести и прочих соединений 2,5 и аморфного кремнезема 1,0, даст ежегодный слой 0,0271 мм.

Кроме того, в озеро поступает значительное количество влекомых наносов и продуктов размыва берега волноприбойной деятельностью. Учета этим видам поступлений не велось, Полагаем, что материал этой категории играет незначительную роль в формировании донных отложений в целом, т. к. в силу своей крупности осаждается вблизи берегов.

Итого мы имеем следующий годовой приход донных отложений:

Взвешенные наносы	130734	тонн или	0,0374	мм слоя
Золотые	49455	„ „	0,0140	„ „
Химико-биогенные осадки	53919	„ „	0,0271	„ „
Итого	234108	„ „	0,0785	„ „

Приведенные данные относятся к воздушно-сухому и сухому (химико-биогенные осадки) материалу. На самом же деле в верхних горизонтах донных грунтов этот материал отлагается в сильно диспергированном состоянии. В среднем один объем твердого материала находится в диспергированном в 2,5 объемах воды состоянии. Отсюда средний прирост донных отложений за год составляет:

$$0,0785 \times 3,5 = 0,2748 \text{ мм, или, округло, } 0,3 \text{ мм.}$$

По имеющимся данным, взвешенные и золотые наносы имеют ниже следующий средний механический состав (см. табл. 16 на 34 стр.).

Те же наносы характеризуются нижеследующим химическим составом (см. табл. 17 на 34 стр.).

Сравнивая приведенные средние механических и химических анализов с соответствующими данными различных типов грунтов, мы видим, как поступающие в озеро мелкие частицы мигрируют в глубинные зоны, образуя глубинные илы, а более крупные осаждаются ближе к берегам. На общем фоне распределенных по всему дну озера наносов налагаются физико-химические и биогенные осадки. По более мелководным зонам до изобаты 30—40 м отлагается главная масса углекислой

Табл 15.

Общая характеристика грунтов озера Севан

З о н а Z o n e	Тип грунта Ground type	Площадь A r e a		Глу- бина Depth m	Внешние морфологические признаки Outward morphological features
		km ²	%		
Защищенные бухты Protected bays	Меловый ил Cretaceous mud	11	0,8	0-6	Светлосерый, белесый или буроржавый ил, запах сероводорода, в сыром виде желеподобный, высыхает в белесоватую слитую массу, включает ракушки, водоросли и гниющие органические остатки. Greyish, whitish or brownish mud, hydrogen sulphide smell, when raw—jelly-like, dries up in a whitish consolidated mass containig shells, algae and remnants of rotting organic matter.
	Скалисто-каменистый Rock-bound stony coast	15	1,1	0-2	Окатанные и неокатанные обломки горных пород, скалы, брекчии, конгломераты и известковые образования (травертин). Rounded and unrounded blocks of stone, rocks, breccia, conglomerates and calcareous formations (travertine).
	Прибрежные пески Sands	36	2,6	2-5	Белесая, желтовато-серая супесь, включает гравий, хрящ, гальку, валуны и органические остатки часто с запахом сероводорода. Whitish, yellowish-grey sandy soil containing gravel, grit, pebbles, boulders and remnants of organic matter often of hydrogen sulphide smell.

Table 15.

General characteristic of the Lake Sevan bottom.

Механический состав в процентах Mechanical composition in %			Химический состав в процентах сухого вещества Chemical composition in % of dry matter					
Глина Clay 0,01	Песок Sand 0,01— 1,00	Крупн. матер. Coarse material	CaO	R ₂ O ₃	K ₂ O + Na ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	Гумус Humus
40—60	35—55	1—2	40—50	2—3	0,5—1,0	0,2—0,4	25—40	1—8
5—6	8—15	80—100	6—10	12—24	2—5	0,1—0,3	0—2	0—0,2
10—15	50—70	15—30	10—15	15—25	1,5—4	0,2—0,4	3—8	2—3

Table 15 (continuation).

Механический состав в процентах Mechanical composition in % %			Химический состав в процентах сухого вещества Chemical composition in % % of dry matter					
Глина Clay 0,01	Песок Sand 0,01— 1,00	Крупн. матер. Coarse material	CaO	R ₂ O ₃	K ₂ O + Na ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	Гумус Humus
20—30	60—80	0—5	20—40	3—10	1—1,5	0,2—0,3	15—30	1—2
35—60	40—50	0	6—10	12—18	1—3	0,1—0,2	3—6	3—6
0—50	0	50—100	52	0,5	сл.	0,1	41	0,3

известии, а глубже главная масса кремнезема. Последний, благодаря его аморфной (диатомовые панцыри) модификации, вызывает понижение удельного веса глубинных илов до 2,0.

Табл. 16.

	Песок		Глина
	0,01— 0,25	0,25— 1,00	<0,01
Взвешенные наносы (среднее 16-ти речек)	56,54	4,74	38,72
Эоловые наносы (среднее 8-ми станций)	47,25	1,55	51,20

Табл. 17.

№№ образцов	В процентах сухого вещества	
	Взвешенные наносы (среднее 4-х речек)	Эоловые наносы (среднее 8-ми станций)
SiO ₂	55,35	54,50
Al ₂ O ₃	18,94	} 28,98
Fe ₂ O ₃	5,96	
CaO	2,88	2,75
MgO	2,53	2,92
K ₂ O	1,16	0,83
Na ₂ O	0,80	0,35
MnO	0,11	0,07
TiO ₂	0,62	0,51
P ₂ O ₅	0,23	—
CO ₂	0,02	3,31
Гумус	5,16	6,82
N	0,23	0,39
H ₂ O	7,43	2,57

Выводы и заключения.

По мере спуска озера грунты будут высвобождаться из-под воды. До этого они переживут период нахождения близ уреза воды и соответственно подвергнутся воздействию прибойных волн. После окончательного выхода из-под воды за пределы прибойной зоны на грунтах сформируется почвенный покров.

Нас, с точки зрения агрокультурной, интересуют главным образом два явления:

1. Изменение грунтов в процессе их высвобождения из-под уровня озера и

2. Почвенный покров на высвобожденных грунтах.

Работа волн сводится к размыванию и перетиранию того механического материала, который находится в сфере их воздействия, причем из сферы прибоя выносятся мелкозем. На месте сохраняется менее подвижной крупный обломочный материал; мелкозем же уносится по уклону глубже зоны прибоя и частично отлагается выше зоны прибоя при набегании волны на пологий берег. При этом взвешенный мелкоземистый материал аккумулируется галечно-гравелистыми отложениями берегового вала. Таким образом, по обе стороны прибойной зоны отлагается мелкоземистый материал.

При искусственном понижении уровня озера Севан прибойная зона будет перемещаться вместе с урезом воды. Современные грунты озера, оказываясь в прибойной зоне, отдадут мелкозем вниз и вверх, но после выхода из этой зоны вновь получат мелкозем от последующей полосы грунта, попавшей в зону прибоя. В конце концов грунт, окончательно вышедший из-под воды озера, после достижения им верхней границы берегового вала, окажется вновь обогащенным мелкоземом и мало чем будет отличаться от современного. Что это будет происходить действительно так, имеются доказательства по берегам оз. Севан: здесь выше берегового вала почти повсеместно встречаются почвы-грунты, некогда бывшие под водой озера, близкие по механическому и химическому составу с грунтами современного озера.

О том, что грунты озера Севан в период понижения уровня озера изменятся, говорит и современный рельеф дна. Огромное пространство в центре Севанской котловины отличается выравненностью наносов; при этом значительные уклоны имеются только у обрывистых берегов на ничтожных площадях. При небольших уклонах берега водоемов обычно не подвергаются разрушению прибоем.

При наличии малых уклонов, во время спуска озера на дневную поверхность будут выходить сразу обширные пространства. При этом влияние прибоя будут испытывать лишь небольшие пространства у гра-

ниц этих массивов. Это подтверждается на примерах некогда вышедших из-под воды озера Келакранской, Гильской и др. низин, где береговые валы можно обнаружить лишь у современных топографических границ.

Подытоживая сказанное, нам остается сделать предположение, что, при спуске озера Севан, высвобождаемые из-под воды грунты сохраняют близкие к современному механический и химический состав.

Теперь несколько слов о будущем почвенном покрове.

В горных странах рельеф обуславливает вертикальную зональность климата, почвенного и растительного покрова. При относительно ничтожных географических перемещениях, благодаря лишь изменению высотных отметок, резко меняется почвенный покров. Детальные исследования почвенного покрова Севанской котловины, произведенные в период 1927-30 гг. А. А. Завалишиным, обнаружили, что непосредственно с донными отложениями Севана граничат серые карбонатные черноземы. Анализируя закономерности почвенного покрова Севанской котловины, А. А. Завалишин, между прочим, делает следующее заключение: „В случае понижения уровня озера Севан из-под воды выступит новая полоса, на которой разовьются сильно карбонатные почвы, культура которых при условии орошения, повидимому, будет возможна“.

Нам, после изучения грунтов озера Севан, остается добавить к прогнозам А. А. Завалишина, примерно, следующее:

1. На освободившихся из-под воды озера грунтах при нормальном их увлажнении, т. е. при отсутствии заболачивания, несомненно разовьются серые карбонатные почвы.

2. Из перечисленных шести типов грунта четыре (1, 3, 4 и 5) или около 97 проц. донных отложений озера Севан, согласно механическому и химическому составу и водным свойствам, обладают всеми условиями к быстрому превращению в богатые почвы. Процесс формирования почвенного покрова, в виду подготовленности механического и химического состава грунтов, произойдет весьма быстро, вплоть до того, что явится возможным культурное использование грунтов сразу же после их выхода.

3. Наряду с серыми карбонатными почвами большое распространение, по крайней мере—в первое время, когда не будут еще осуществлены осушительные мероприятия, получают болотные почвы.

4. Галофильные почвы получают весьма незначительное распространение; этому мешает значительная влажность района—атмосферные осадки около 400 мм—и промыв котловины большим количеством очень слабо минерализованных вод с окружающих гор.

5. На сформировавшихся при степных условиях серых карбонатных почвах представится возможной в первую очередь культура зерновых и корнеплодов. При возделывании корнеплодов необходимо будет сразу

же применить калийное удобрение, т. к. щелочей в севанских грунтах содержится мало.

6. Учитывая некоторое увеличение осадков в связи с понижением уровня озера, а также перемещение вегетационного периода ближе к весне, возможно высказать предположение, что культура зерновых будет возможна не только при условии орошения; в ряде районов рентабельным окажется и богарное полеводство.

7. Успешная посадка древесной растительности без специальных мероприятий представляется возможной лишь в пределах пойменных участков будущих речных артерий и, вероятно, на некоторых участках прибрежных песков и псевдокристаллического углеизвесткового грунта.

ЛИТЕРАТУРА

- Л. В. Арнольди. Материалы по изучению донной продуктивности озера Севан. — Труды Севанской Озерной станции, т. II, в 1. Эривань, 1929.
- С. С. Кузнецов. О гидрогеологии бассейна озера Севан. — Бассейн оз. Севан (Гокча), т. III. Изд. Академии Наук СССР. Ленинград, 1930.
- Е. С. Марков. Озеро Гокча, ч. I. СПб, 1911.
- В. К. Давыдов. Озеро Севан и его водный баланс. Эривань, 1931. In litteris.
- А. А. Завалишин. Почвы южного берега озера Севан. — Бассейн озера Севан (Гокча), т. II, вып. 2. Ленинград, 1931.
- Б. Д. Зайков и С. Ю. Белингов. Гидрометрические исследования в бассейне оз. Севан. — Материалы по исслед. оз. Севан, ч. I, в 2. Ленинград, 1932.
- С. Я. Лятти и А. П. Соколов. Материалы гидрохимических исследований бассейна оз. Севан. Эривань, 1931. In litteris.
- С. Я. Лятти. Гидрохимический очерк озера Севан. Эривань, 1931. In litteris.
-

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԳՐՈՒՆՏՆԵՐԸ

Ս. ՅԱ. Լ. ՅԱՏՏԻ

Ր Ե Ձ Յ Ո Ւ Մ Ե

1. Սևանա լճի ամբողջ տեղիտորիայի վրա, ինչպես ցույց են տալիս դիտողությունները, կան վեց տիպի գրունտներ:

1. Փակ ծովախորշերի կավճային տղմերը:
2. Ժայռոտ-քարքարոտ գրունտներ ալեկոծության շրջանում:
3. Յեղրամերձ ավազուտներ ալեկոծության շրջանում:
4. Խեցեկավճային տղմեր ալեկոծության շրջանից ցած:
5. Խորունկ վայրերի տղմեր և
6. Կրի կեղծ բյուրեղների՝ խորունկ վայրերի տղմերի վերևի սահմանին մոտիկ:

Այս գրունտների մորֆոլոգիական առանձնահատկությունների և մեխանիկական ու քիմիական կազմության համառոտ բնութագրությունը տրված է № 15 աղյուսակում:

II. Սևանա լճի գրունտի վերոհիշյալ վեց տիպերից չորսը (1, 3, 4 և 5) կամ հատակային նստվածքի մոտ 97%₀-ը՝ համաձայն իրենց մեխանիկական և քիմիական կազմության ու ջրային առանձնահատկությունների՝ ոժտված են լճի տակից դուրս գալուց հետո արագ կերպով հարուստ հողերի փոխարկվելու բոլոր առանձնահատկություններով:

III. Սևանա լճի գրունտները գենետիկորեն ձևավորված են լճի չոր ավազանից բերված երոզիոն մասնիկներից: Համաձայն 1928—1930 թ.թ. տվյալների՝ լճի հատակին ամեն տարի նստում է:

	Տոններով	Շերաք՝ միլիմետրերով հաշված
Գետերի բերած մասնիկներ	130734	0,0374
Եղային մասնիկներ (փոշի)	49453	0,0149
Լուծված վիճակում	53919	0,0271
(Ca CO ₃ + SiO ₂ և այլն)	234198	0,0785

Ներկա տվյալները վերաբերում են ողային-չոր մասնիկներին և չոր քիմիկո-բիոգեն նստվածքներին: Այդ նստվածքները նստում են լճի հատակին ջրի մեջ դիսպերգիրացած վիճակում (գրունտի մի ծավալի վրա գալիս է մոտավորապես 2,5 ծավալ ջուր): Այս բոլորը հաշվի առնելով՝ գտնում ենք, թե տղմի տարեկան աճումը հավասար է $0,0785 \times 3,5 = 0,2748$ մմ:

IV. Սեանա լճի գրունտները ջրի տակից ազատվելու պրոցեսում այդ գրունտները կենթարկվին ֆիզիկոքիմիական աննշան փոփոխության: Ալեկոծությունը ներգործություն կունենա միայն ստորջրյա թեք լանջերի վրա, վորոնք գրավում են համեմատաբար փոքր տարածություն: Լճի ջրի մակերեւութի արագ իջեցման ժամանակ գրունտները շեղ մասսիվները ջրի տակից դուրս կգան միանգամից խոշոր մասերով և ալեկոծության ներգործության կենթարկվի միայն նրանց յեզրերում գտնվող աննշան տարածությունը:

V. Սեանա լճի ջրի տակից ազատված գրունտները վրա կառաջանան գորշ կարբոնատային հողեր: Հողադոյացման պրոցեսը՝ շնորհիվ գրունտի մեխանիկական և քիմիական նախապատրաստության՝ տեղի կունենա շատ արագ կերպով, վորի համար և առաջացած նոր հողերի վրա հնարավոր կլինի մշակույթների անցնել նրանց ջրի տակից դուրս գալուց քիչ հետո:

VI. Գորշ կարբոնատային հողերի հետ միասին շատ մեծ տարածում կգտնեն ճահճային հողերը, գոնե սկզբներում, յերբ ցամաքեցման միջոցառումները դեռևս լիովին գործադրված չեն լինի:

VII. Հալոֆիլ հողերը շատ քիչ տարածում կունենան. այդ հողերի տարածման խանգարիչ հանգամանք կհանդիսանան ռայոնի զգալի խոնավությունը՝ մթնոլորտային տեղումները մոտ 400 մմ. և կաթսայանման հովտի վողոգումը լրջապատող լեռներից հոսող թույլ միներալիզացիայի յենթարկված մեծ քանակությամբ ջրերով:

VIII. Տափաստանային պայմաններում ձևավորված գորշ կարբոնատային հողերի վրա հնարավոր կլինի առաջին հերթին մշակել հացահատիկային և արմատապտղային բույսեր: Արմատապտուղների մշակման դեպքում անհրաժեշտ կլինի անմիջապես գործածել կալիումային պարարտանյութ, վորովհետև Սեանի գրունտներն իրենց մեջ ալկալական նյութեր քիչ են պարունակում:

IX. Առանց հատուկ միջոցառումների հնարավոր կլինի հաջող կերպով ծառեր տնկել միայն ապագա դետային զարկերակների ճալաների սահմաններում, հավանորեն նաև մի քանի յեզրամերձ ավազուտներում և կեղծ բյուրեղային կրաքարային գրունտում:

LAKE SEVAN BOTTOM

BY S. J. LATTI

Summary

I. Lake Sevan area reveals six ground types:

1. Cretaceous mud of still bays;
2. Surf beaten rock-bound coast of the littoral zone;
3. Sands of the littoral zone;
4. Cretaceous shelly mud of the sublittoral zone;
5. Mud of the profundal zone and
6. Lime pseudocrystals at the upper boundary of the profundal mud.

A short characteristic of the morphological properties, the physical and chemical composition of the Lake Sevan bottom is to be seen on table 15.

II. From the above-mentioned 6 ground types four (1, 3, 4 and 5) or about 97% of Lake Sevan bottom deposits, according to their physical and chemical composition and aquatic properties, denote all the necessary conditions to be turned into fertile soils after their emersion from Lake Sevan waters.

III. Genetically the ground of Lake Sevan is formed by erosion drifts from its dry basin. Thus according to the data of 1928-30 the bottom deposits per annum contain:

	Per ton	mm of the layer
Fluvial sediments in suspension	130734	0.0374
Aeolian drifts (dust)	49455	0.0140
Alluvial drifts of the tributary in solution ($\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$ etc) 53919		0.0271
	234108	0.0785

These data refer to dry aeolian drifts and dry chemical biogenetic sediments. On the lake bottom these deposits lie dispersed: one volume of ground—about 2.5 volumes of water. Thus the mud surplus of $0.0785 \times 3.5 = 0.2748$ mm is computed per annum.

IV. During the draining process the emerged grounds of Lake Sevan will undergo insignificant physical and chemical changes. Only the steep submerged slopes which occupy a relatively small area will be affected by the surf. At a comparatively rapid sinking of the lake level, the sloping bottom massives will appear by considerable portions at a time, thus leaving only small areas at their boundaries subject to the surf.

V. On the emerged Lake Sevan bottom grey carbonate soils are formed. Thanks to its physical and chemical predisposition the soilformation of the lake bottom will proceed rapidly, thus agriculture may possibly take place soon after the emersion of the ground.

VI. Along with grey carbonate soils marshy grounds will get a great expanse at least in the first time before the completion of drainage work.

VII. Halophyl soils will be of rather small expanse hindered by the great humidity of the region—precipitation about 400 mm—and a great quantity of slightly mineralized waters washed down from the surrounding mountains.

VIII. On these in field conditions newly formed carbonate soils the cultivation of crops and roots may take place first. The growth of vegetables requires an immediate application of cali-manure as Sevan soils display a very poor content of alkalis.

IX. Tree planting without any special measures is only possible within the flood-plain of the future river-arteries and probably on some portions of the beach and on pseudo-crystalline carboniferous-calcareous ground.

Table 15 (continuation).

Механический состав в процентах Mechanical composition in % 			Химический состав в процентах сухого вещества Chemical composition in % of dry matter					
Глина Clay 0,01	Песок Sand 0,01— 1,00	Крупн. матер. Coarse material	CaO	R ₂ O ₃	K ₂ O + Na ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	Гумус Humus
20—30	60—80	0—5	20—40	3—10	1—1,5	0,2—0,3	15—30	1—2
35—60	40—50	0	6—10	12—18	1—3	0,1—0,2	3—6	3—6
0—50	0	50—100	52	0,5	сл.	0,1	41	0,3

известии, а глубже главная масса кремнеземов. Последний, благодаря его аморфной (диатомовые панцыри) модификации, вызывает понижение удельного веса глубинных илов до 2,0.

Табл. 16.

	Песок		Глина
	0,01 — 0,25	0,25 — 1,00	< 0,01
Взвешенные наносы (среднее 16-ти речек)	56,54	4,74	38,72
Эоловые наносы (среднее 8-ми станций)	47,25	1,55	51,20

Табл. 17.

№№ образцов	В процентах сухого вещества	
	Взвешенные наносы (среднее 4-х речек)	Эоловые наносы (среднее 8-ми станций)
SiO ₂	55,35	54,50
Al ₂ O ₃	18,94	} 28,98
Fe ₂ O ₃	5,96	
CaO	2,88	2,75
MgO	2,53	2,92
K ₂ O	1,16	0,83
Na ₂ O	0,80	0,35
MnO	0,11	0,07
TiO ₂	0,62	0,51
P ₂ O ₅	0,23	—
CO ₂	0,02	3,81
Гумус	5,16	6,82
N	0,23	0,39
H ₂ O	7,43	2,57

Выводы и заключения.

По мере спуска озера грунты будут высвобождаться из-под воды. До этого они переживут период нахождения близ уреза воды и соответственно подвергнутся воздействию прибойных волн. После окончательного выхода из-под воды за пределы прибойной зоны на грунтах сформируется почвенный покров.

Нас, с точки зрения агрокультурной, интересуют главным образом два явления:

1. Изменение грунтов в процессе их высвобождения из-под уровня озера и

2. Почвенный покров на высвобожденных грунтах.

Работа волн сводится к размыванию и перетиранию того механического материала, который находится в сфере их воздействия, причем из сферы прибоя выносятся мелкозем. На месте сохраняется менее подвижной крупный обломочный материал; мелкозем же уносится по уклону глубже зоны прибоя и частично отлагается выше зоны прибоя при набегании волны на пологий берег. При этом взвешенный мелкоземистый материал аккумулируется галечно-гравелистыми отложениями берегового вала. Таким образом, по обе стороны прибойной зоны отлагается мелкоземистый материал.

При искусственном понижении уровня озера Севан прибойная зона будет перемещаться вместе с урезом воды. Современные грунты озера, оказываясь в прибойной зоне, отдадут мелкозем вниз и вверх, но после выхода из этой зоны вновь получат мелкозем от последующей полосы грунта, попавшей в зону прибоя. В конце концов грунт, окончательно вышедший из-под воды озера, после достижения им верхней границы берегового вала, окажется вновь обогащенным мелкоземом и мало чем будет отличаться от современного. Что это будет происходить действительно так, имеются доказательства по берегам оз. Севан: здесь выше берегового вала почти повсеместно встречаются почвы-грунты, некогда бывшие под водой озера, близкие по механическому и химическому составу с грунтами современного озера.

О том, что грунты озера Севан в период понижения уровня озера изменятся, говорит и современный рельеф дна. Огромное пространство в центре Севанской котловины отличается выравненностью наносов; при этом значительные уклоны имеются только у обрывистых берегов на ничтожных площадях. При небольших уклонах берега водоемов обычно не подвергаются разрушению прибоем.

При наличии малых уклонов, во время спуска озера на дневную поверхность будут выходить сразу обширные пространства. При этом влияние прибоя будут испытывать лишь небольшие пространства у гра-

ниц этих массивов. Это подтверждается на примерах некогда вышедших из-под воды озера Келакранской, Гильской и др. низин, где береговые валы можно обнаружить лишь у современных топографических границ.

Подытоживая сказанное, нам остается сделать предположение, что, при спуске озера Севан, высвобождаемые из-под воды грунты сохраняют близкие к современному механический и химический состав.

Теперь несколько слов о будущем почвенном покрове.

В горных странах рельеф обуславливает вертикальную зональность климата, почвенного и растительного покрова. При относительно ничтожных географических перемещениях, благодаря лишь изменению высотных отметок, резко меняется почвенный покров. Детальные исследования почвенного покрова Севанской котловины, произведенные в период 1927-30 гг. А. А. Завалишиным, обнаружили, что непосредственно с донными отложениями Севана граничат серые карбонатные черноземы. Анализируя закономерности почвенного покрова Севанской котловины, А. А. Завалишин, между прочим, делает следующее заключение: „В случае понижения уровня озера Севан из-под воды выступит новая полоса, на которой разовьются сильно карбонатные почвы, культура которых при условии орошения, повидимому, будет возможна“.

Нам, после изучения грунтов озера Севан, остается добавить к прогнозам А. А. Завалишина, примерно, следующее:

1. На освободившихся из-под воды озера грунтах при нормальном их увлажнении, т. е. при отсутствии заболачивания, несомненно разовьются серые карбонатные почвы.

2. Из перечисленных шести типов грунта четыре (1, 3, 4 и 5) или около 97 проц. донных отложений озера Севан, согласно механическому и химическому составу и водным свойствам, обладают всеми условиями к быстрому превращению в богатые почвы. Процесс формирования почвенного покрова, в виду подготовленности механического и химического состава грунтов, произойдет весьма быстро, вплоть до того, что явится возможным культурное использование грунтов сразу же после их выхода.

3. Наряду с серыми карбонатными почвами большое распространение, по крайней мере—в первое время, когда не будут еще осуществлены осушительные мероприятия, получают болотные почвы.

4. Галофильные почвы получают весьма незначительное распространение; этому мешает значительная влажность района — атмосферные осадки около 400 мм—и промыв котловины большим количеством очень слабо минерализованных вод с окружающих гор.

5. На сформировавшихся при степных условиях серых карбонатных почвах представится возможной в первую очередь культура зерновых и корнеплодов. При возделывании корнеплодов необходимо будет сразу

же применить калийное удобрение, т. к. щелочей в севанских грунтах содержится мало.

6. Учитывая некоторое увеличение осадков в связи с понижением уровня озера, а также перемещение вегетационного периода ближе к весне, возможно высказать предположение, что культура зерновых будет возможна не только при условии орошения; в ряде районов рентабельным окажется и богарное полеводство.

7. Успешная посадка древесной растительности без специальных мероприятий представляется возможной лишь в пределах пойменных участков будущих речных артерий и, вероятно, на некоторых участках прибрежных песков и псевдокристаллического углеизвесткового грунта.

ЛИТЕРАТУРА

- Л. В. Арнольди. Материалы по изучению донной продуктивности озера Севан. — Труды Севанской Озерной станции, т. II, в 1. Эривань, 1929.
- С. С. Кузнецов. О гидрогеологии бассейна озера Севан. — Бассейн оз. Севан (Гокча), т. III. Изд. Академии Наук СССР. Ленинград, 1930.
- Е. С. Марков. Озеро Гокча, ч. I. СПб, 1911.
- В. К. Давыдов. Озеро Севан и его водный баланс. Эривань, 1931. In litteris.
- А. А. Завалишин. Почвы южного берега озера Севан. — Бассейн озера Севан (Гокча), т. II, вып. 2. Ленинград, 1931.
- Б. Д. Зайков и С. Ю. Белингов. Гидрометрические исследования в бассейне оз. Севан. — Материалы по исслед. оз. Севан, ч. I, в 2. Ленинград, 1932.
- С. Я. Лятти и А. П. Соколов. Материалы гидрохимических исследований бассейна оз. Севан. Эривань, 1931. In litteris.
- С. Я. Лятти. Гидрохимический очерк озера Севан. Эривань, 1931. In litteris.
-

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԳՐՈՒՆՏՆԵՐԸ

Ս. ՇԱ. Լ. ՇԱ. Տ. Տ. Տ.

Ր Ե Չ Յ Ո Ւ Մ Ե

1. Սևանա լճի ամբողջ տերրիտորիայի վրա, ինչպես ցույց են տալիս դիտողությունները, կան վեց տիպի գրունտներ:

1. Փակ ծովախորշերի կավձալին տղմերը:
2. Ժայռոտ-քարքարոտ գրունտներ ալեկոծության շրջանում:
3. Յեղրամերձ ավազաւտներ ալեկոծության շրջանում:
4. Խեցեկավձալին տղմեր ալեկոծության շրջանից ցած:
5. Խորունկ վայրերի տղմեր և
6. Կրի կեղծ բյուրեղներ՝ խորունկ վայրերի տղմերի վերևի սահմանին մոտիկ:

Այս գրունտների մորֆոլոգիական առանձնահատկությունների և մեխանիկական ու քիմիական կազմության համառոտ բնութագրությունը տրված է № 15 աղյուսակում:

II. Սևանա լճի գրունտի վերոհիշյալ վեց տիպերից չորսը (1, 3, 4 և 5) կամ հատակային նստվածքի մոտ 97%-ը՝ համաձայն իրենց մեխանիկական և քիմիական կազմության ու ջրային առանձնահատկությունների՝ ոժտված են լճի տակից գուրս գալուց հետո արագ կերպով հարուստ հողերի փոխարկվելու բոլոր առանձնահատկություններով:

III. Սևանա լճի գրունտները գենետիկորեն ձևավորված են լճի չոր ավազանից բերված երողիոն մասնիկներից: Համաձայն 1928—1930 թ.թ. տվյալների՝ լճի հատակին ամեն տարի նստում է:

	Տոններով	Շերտը՝ միլիմետրերով հաշված
Դետերի բերած մասնիկներ	130734	0,0374
Նուլային մասնիկներ (փոշի)	49455	0,0140
Լուծված վիճակում	53919	0,0271
(Ca CO ₃ + SiO ₂ և այլն	234108	0,0785

Ներկա տվյալները վերաբերում են ողային-չոր մասնիկներին և չոր քիմիկո-բիոգեն նստվածքներին: Այդ նստվածքները նստում են լճի հատակին ջրի մեջ դիսպերգիրացած վիճակում (գրունտի մի ծավալի վրա գալիս և մոտավորապես 2,5 ծավալ ջուր): Այս բոլորը հաշվի առնելով՝ գտնում ենք, Վոր տղմի տարեկան աճումը հավասար է $0,0785 \times 3,5 = 0,2748$ մմ:

IV. Սեանա լճի գրունտները ջրի տակից ազատվելու պրոցեսում այդ գրունտները կենթարկվեն ֆիզիկոքիմիական աննշան փոփոխութեան: Այն-կոծութեանը ներգործութեան կունենա միայն ստորջրյա թեք լանջերի վրա, վորոնք գրավում են համեմատաբար փոքր տարածութեան: Լճի ջրի մակե-րեվույթի արագ իջեցման ժամանակ գրունտները շեղ մասսիվները ջրի տա-կից դուրս կգան միանգամից խոշոր մասերով և ալեկոծութեան ներգործութեան կենթարկվի միայն նրանց յեզրերում գտնվող աննշան տարածութեանը:

V. Սեանա լճի ջրի տակից ազատված գրունտները վրա կառաջանան գորշ կարբոնատային հողեր: Հողագոյացման պրոցեսը՝ շնորհիվ գրունտի մեխանիկական և քիմիական նախապատրաստութեան՝ տեղի կունենա շատ արագ կերպով, վորի համար և առաջացած նոր հողերի վրա հնարավոր կլինի մշակութիւնների անցնել նրանց ջրի տակից դուրս գալուց քիչ հետո:

VI. Գորշ կարբոնատային հողերի հետ միասին շատ մեծ տարածում կգտնեն ճահճային հողերը, զոնե սկզբներում, յերբ ցամաքեցման միջոց-առումները դեռևս լիովին գործադրված չեն լինի:

VII. Հալոֆիլ հողերը շատ քիչ տարածում կունենան. այդ հողերի տա-րածման խանգարիչ հանգամանք կհանդիսանան ռայոնի զգալի խոնաւութեանը՝ մթնոլորտային տեղումները մոտ 400 մմ. և կաթսայանման հովտի վոդոդումը շրջապատող լեռներից հոսող թույլ միներալիզացիայի յենթարկ-ված մեծ քանակութեամբ ջրերով:

VIII. Տափաստանային պայմաններում ձևավորված գորշ կարբոնատային հողերի վրա հնարավոր կլինի առաջին հերթին մշակել հացահատիկային և արմատապտղային բույսեր: Արմատապտուղների մշակման դեպքում անհրա-ժեշտ կլինի անմիջապէս գործածել կալիումային պարարտանյութ, վորով-հետեւ Սեանի գրունտներն իրենց մեջ ալկալական նյութեր քիչ են պարու-նակում:

IX. Առանց հատուկ միջոցառումների հնարավոր կլինի հաջող կերպով ծառեր տնկել միայն ապագա գետային զարկերակների ճալաների սահման-ներում, հովանորեն նաեւ մի քանի յեզրամերձ ավազուտներում և կեղծ բյուրեղային կրաքարային գրունտում:

LAKE SEVAN BOTTOM

BY S. J. LATTI

Summary

I. Lake Sevan area reveals six ground types:

1. Cretaceous mud of still bays;
2. Surf beaten rock-bound coast of the littoral zone;
3. Sands of the littoral zone;
4. Cretaceous shelly mud of the sublittoral zone;
5. Mud of the profundal zone and
6. Lime pseudocrystals at the upper boundary of the profundal mud.

A short characteristic of the morphological properties, the physical and chemical composition of the Lake Sevan bottom is to be seen on table 15.

II. From the above-mentioned 6 ground types four (1, 3, 4 and 5) or about 97% of Lake Sevan bottom deposits, according to their physical and chemical composition and aquatic properties, denote all the necessary conditions to be turned into fertile soils after their emersion from Lake Sevan waters.

III. Genetically the ground of Lake Sevan is formed by erosion drifts from its dry basin. Thus according to the data of 1928-30 the bottom deposits per annum contain:

	Per ton	mm of the layer
Fluvial sediments in suspension	130734	0.0374
Aeolian drifts (dust)	49455	0.0140
Alluvial drifts of the tributary in solution ($\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$ etc)	53919	0.0271
	234108	0.0785

These data refer to dry aeolian drifts and dry chemical biogenetic sediments. On the lake bottom these deposits lie dispersed: one volume of ground—about 2.5 volumes of water. Thus the mud surplus of $0.0785 \times 3.5 = 0.2748$ mm is computed per annum.

IV. During the draining process the emerged grounds of Lake Sevan will undergo insignificant physical and chemical changes. Only the steep submerged slopes which occupy a relatively small area will be affected by the surf. At a comparatively rapid sinking of the lake level, the sloping bottom massives will appear by considerable portions at a time, thus leaving only small areas at their boundaries subject to the surf.

V. On the emerged Lake Sevan bottom grey carbonate soils are formed. Thanks to its physical and chemical predisposition the soilformation of the lake bottom will proceed rapidly, thus agriculture may possibly take place soon after the emersion of the ground.

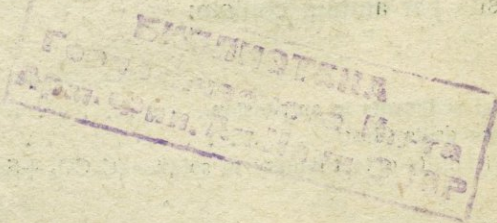
VI. Along with grey carbonate soils marshy grounds will get a great expanse at least in the first time before the completion of drainage work.

VII. Halophyl soils will be of rather small expanse hindered by the great humidity of the region—precipitation about 400 mm—and a great quantity of slightly mineralized waters washed down from the surrounding mountains.

VIII. On these in field conditions newly formed carbonate soils the cultivation of crops and roots may take place first. The growth of vegetables requires an immediate application of cali-manure as Sevan soils display a very poor content of alkalis.

IX. Tree planting without any special measures is only possible within the flood-plain of the future river-arteries and probably on some portions of the beach and on pseudo-crysalline carboniferous-calcareous ground.

552.5
55(43)



Масштаб

