

## ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР И ЗАДАЧИ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Территория республики составляет площадь около 400 тыс. км<sup>2</sup>, т. е. немного более площади королевства Италии и расположена между 50 и 56° с. ш., что соответствует нашей Центрально-Черноземной области. Эта территория в некоторой части обеспечена съемками в масштабе 1 : 84 000 (2 вер. в 1 дм.), но местами 1 : 42 000 и 1 : 50 000. Первые работы имеют, главным образом, картографическое значение, вторые же более подробны. Помимо того, отдельные небольшие участки горных выработок и заводов засняты в более крупном масштабе. В общем заснятые пространства республики составляют около 22% общей ее территории и располагаются, главным образом, в южных ее частях.

Помимо того, по главнейшим рекам пройдены маршруты общим протяжением около 2 800 км. Эти маршруты восполняют пробел в съемках северной и северо-западной частей территории республики.

Таким образом, по сравнению с другими территориями азиатской части СССР можно считать, что Бурят-Монгольская АССР находится в отношении съемок в благоприятном положении (Якутия, например, едва ли имеет 1% топографически отработанной территории).

Возможность в дальнейшем простой постановки сплошных съемочных работ, которые только и дают средства для общей картографии страны, обуславливается наличием системы опорных пунктов в виде триангуляций. Территория Бурят-Монгольской АССР в этом отношении находится в особо благоприятном положении, так как вдоль Сибирской ж.-д. магистрали и по Забайкальской ж. д. частью уже проложены, а частью пролагается ряд триангуляций 1 кл. с базисами у Иркутска, Улан-Удэ и Читы.

Помимо того, согласно общему плану геодезических работ СССР в ближайшие годы должны быть проложены ряды триангуляций 1 кл. от Улан-Удэ к югу вдоль границы с Монголией и далее обратно к Чите. Затем от Улан-Удэ вдоль берега озера Байкал к Баргузину и далее по долинам рр. Баргузин и Светлой к В.-Ангарску. Точно так же от Читы по долине р. Каренги и далее по Витиму до Муи. Эти ряды на севере замыкаются рядом В. Ангарск—Муя. От Иркутска идет ряд через Верхленск к Усть-Куту. Кроме того, запроектированы ряды II кл. внутри всех трех описанных полигонов.

Так как в южной части территории имеются и более мелкие сети триангуляций, можно сказать, что 23% всей территории республики

обслужены триангуляциями (около 150 пунктов), вся остальная часть по плану геодезических работ будет охвачена основными рядами триангуляций. Дальше вопрос будет идти лишь о сгущении сети.

Протяжение новых рядов I кл. — 3 тыс. км и II кл. — 2 тыс. км, что составит примерно  $200+140=340$  пунктов. В сетях сгущения требуется 4 500 пунктов.

Самая съемка в целях картографии в масштабе 1 : 100 000 потребует на 800 планшетах, что может быть выполнено комбинированным методом аэросъемки и мензулы.

Однако, нет надобности всю территорию сплошь отрабатывать в одном масштабе. Районы меньшего значения в экономическом отношении могут быть сняты менее подробно, что удешевит стоимость работы.

Помимо указанного, необходимо отметить, что на территории республики разбросаны около 200 пунктов, определенных астрономически в разные годы.

Все вышеописанные топографо-геодезические работы могут получить отметки марок точного нивелирования, проложенного вдоль ж.-д. магистрали и, таким образом, в этом отношении ничего нового предпринимать не нужно. По общему плану работ предполагается проложить линии точных нивелировок, которые, примерно, совпадают с направлениями рядов триангуляций и составляют общую длину около 2 500 км.

Помимо того, на севере республики должна сооружаться ж.-д. магистраль, которая также будет хорошо пронивелирована.

В отношении существующих карт по территории республики можно указать на следующие:

а) Планшеты съемок 2 вер. и частью 1 в. в 1 дм., а также новейшие масштаба 1 : 50 000. Рельеф на них изображен горизонталями с высотой сечения от 5 до 20 саж. Этими картами покрыта южная часть республики, как уже было указано, на 22% всего пространства страны.

б) Остальная часть республики перекрывается картами 1 : 1 000 000, которые составлены по всем имеющимся материалам экспедиций в виде маршрутов и съемок отдельных районов. На этом основании ценность карты 1 : 1 000 000 в разных своих частях различна: там, где прошел маршрут, имеется верное отражение многих подробностей местности; на пространствах между маршрутами более или менее достоверной является только речная система.

В настоящее время составляется карта 1 : 1 500 000 на основе всех имеющихся материалов. Из старых карт общего характера отметим карты 40- и 50-верстные. Кроме того, имеется 1 : 500 000 гипсометрическая карта (для всего СССР).

Таким образом, можно сказать, что Бурят-Монгольская республика общими картами обеспечена. Карт крупного масштаба недостает на 78%, что составляет около 200 планшетов масштаба 1 : 100 000 или 50 листов масштаба 1 : 200 000.

Для удовлетворения всех нужд республики в топографических картах 1 : 100 000 необходимо включить перечисленные выше геодезические

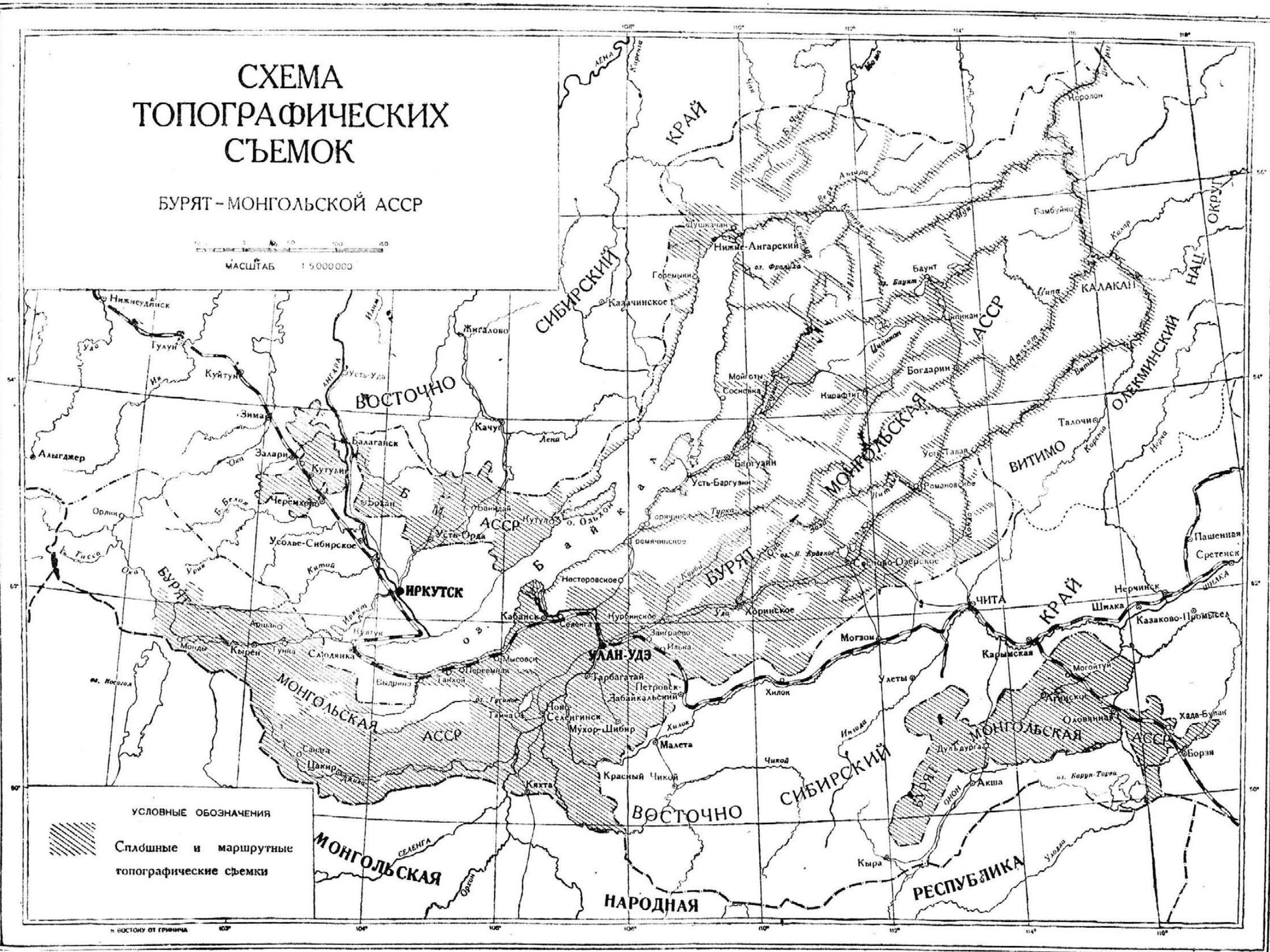
работы в общий план работ ГГГГУ на ближайшие годы, указав при этом очередность районов работ в зависимости от их экономического значения, природных богатств и возможности развития производительных сил. Нивелировка, продолженная по ж.-д. магистрали для целей съемки, вполне удовлетворительна. Но к ней нельзя предъявлять широких требований научного характера, так как устойчивость реперов и марок в некоторых районах находится под сомнением.

В настоящее время ГГГГУ издает каталоги астрономических и тригонометрических пунктов по каждому листу миллионной карты. Материалы в Геосправбюро собираются по каждому листу, но самое издание задерживается. Необходимо ускорить издание каталогов. Желательно также составить специальный отдельный сводный каталог астропунктов и нивелирных марок для территории республики.

# СХЕМА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК

БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

МАСШТАБ 1:5 000 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ


 Сплошные и маршрутные  
топографические съемки

## ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В РАЙОНЕ БАЙКАЛА

Озеро Байкал, являющееся исключительным по своему хозяйственному значению, заставляет совершенно по-особому подойти к геодезическим работам в его районе. Даже при слабой изученности Прибайкалья можно наметить геодезические аномалии, имеющие большое практическое и теоретическое значение. Геофизические и геологические факторы, влияющие на ход геодезических работ, учтены еще не все, но два из них — колебания земной коры и аномалии силы тяжести — уже достаточно четко намечаются.

Большие глубины Байкала, лежащие на 1 000 с лишним м ниже уровня моря, не могли произойти в силу эрозионного или ледникового выпахивания; они обязаны своим происхождением исключительно опусканию Байкальской котловины. О времени и характере этого опускания существует ряд весьма разнообразных точек зрения важнейших геологических авторитетов, но нас сейчас интересует только констатация самого факта крупнейшего в мире опускания. Ряд наблюдений по побережью Байкала показывает, что и в настоящее время мы имеем различный характер движений береговой линии. Многолетние и тщательные наблюдения Байкальской лимнологической станции под руководством Г. Ю. Верещагина наметили ряд участков опускания и поднятия. Летом 1933 г. эти данные при объезде Байкала были проверены<sup>1</sup>.

Следует особо подчеркнуть разнообразие этих движений. В одних местах идет поднятие берега (отступление озера), в других — наоборот, опускание. Эти явления, следовательно, не могут быть объяснены колебанием уровня озера и с несомненностью свидетельствуют о продолжающихся движениях земной коры в районе Байкала. Да и само дно Байкала, по наблюдениям Байкальской лимнологической станции, имеет те же дифференцированные движения. Их геологическое происхождение, их значение для общей теории геотектоники — большая и волнующая задача, к которой в ближайшее время придется вернуться особо.

Эта дробность движений оказывается поймана и нивелировками. Так, Я. Алексеев в предисловии к каталогу высот сибирских нивелировок пишет: «При подготовке каталога к печати выяснилось, что некоторые участки Сибирской магистрали (Москва — Владивосток) приходится

<sup>1</sup> Сводка их дана в этом томе в докладе Н. В. Думитрашко «Геоморфология Прибайкалья».

брать по одностороннему ходу, хотя вся линия была пройдена нивелировкой двухсторонней.

Таковыми участками были:...

2. По Забайкальской жел. дор. между станциями Михалево и Мысовая на протяжении 306 км принята односторонняя нивелировка 1928 г. При сравнении результатов прямой нивелировки 1906—1907 гг. с обратной 1928 г. обнаружено расхождение явно систематического характера: разности высот прямого и обратного хода между начальной и конечной маркой разошлись на 0,18 м, тогда как расхождения разностей высот промежуточных марок, например, ст. Култук и конечной ст. Мысовой, достигают до 0,38 м, причем это расхождение сначала постепенно нарастает, затем постепенно же убывает, как это видно из таблицы:

Название и места марок	Расстояние между станциями в км	Расхождение результатов нивелировок 1928 и 1906—1907 гг. в мм
Михалево, вокзал . . . . .	52	0,0
Полотно ж. д. (Между тоннелями 1 и 2) . . . . .	37	— 66,5
Маритуй, вокзал . . . . .	38	+171,3
Култук, » . . . . .	10	+202,6
Слюдянка, паровозное депо . . . . .	15	+192,8
Магнутаи, вокзал . . . . .	13	+174,7
Утулик, вод. здание . . . . .	27	+146,1
Мурино, » » . . . . .	18	+ 59,0
Выдрино » » . . . . .	23	+ 25,1
Кедровая » » . . . . .	14	— 5,7
Танхой » » . . . . .	12	— 63,8
Переменная, » » . . . . .	12	—107,1
Блок-пост № 6 . . . . .	13	—145,0
Мишиха, вод. здание . . . . .	22	—190,7
Мысовая, паровозное депо . . . . .	0,1	—176,0
Мысовая, вокзал . . . . .		—175,1

«Это расхождение двух нивелировок, произведенных через 22 года одна после другой, определенно показывает на поднятие материка в юго-западном углу озера Байкал к западу от линии, пересекающей озеро по направлению Хвойная-Кедровая и опускание к востоку от этой линии.

«3. По Забайкальской жел. дор. между станциями Боярки — Посольская на протяжении 25 км принят односторонний ход 1907 г., вполне надежный и не вызывающий никаких сомнений, тогда как в полевых журналах обратной нивелировки (Посольская — Боярки) 1911г. обнаружены просчеты и грубые промахи».

Эти данные заслуживают большого внимания. Граница участков поднятия и опускания, по данным нивелировки, примерно, совпадает с такой же границей, установленной по геоморфологическим наблюдениям. Для участка Танхой — Мысовая известны сильно развитые оползни. Но для того, чтобы оползни могли дать столь последовательную смену размеров опускания и поднятия, необходимо предположить оползание не отдельных

участков, а движение всего массива третичных отложений, что является сомнительным.

Точно так же сомнительно предположение М. И. Сумгина, что причиной опускания является деградация мерзлоты, ибо в районе, непосредственно прилегающем к Байкалу, озерная масса воды всегда регулировала тепловой режим побережья и мерзлота могла быть лишь островной.

Кроме того, оба предположения (оползневое и мерзлотное) объясняют опускание только района третичных, но ничего не дают для поднимающегося скального участка. Следовательно, согласившись с этими предположениями, мы должны для двух соседних участков с качественно одними и теми же явлениями принять различные объяснения.

Можно еще предположить неучтенные аномалии в форме геоида, но сомнительно, чтобы на протяжении 22 лет изменилась поверхность геоида, т. е. переместились на глубине какие-либо притягивающие массы.

Во всяком случае, с совершенной очевидностью встает вопрос об изучении этого явления, о тщательной повторной нивелировке, о закреплении имеющихся и установке новых марок и реперов. В частности, особо интересно прослеживание хода аномалии на восток. Именно здесь мы имеем наиболее сильный сейсмический узел — дельту р. Селенги, где опускание отдельных участков происходит на-глазах у человека. Всем известно, что в ночь с 30 на 31 декабря 1861 г. произошло сильное землетрясение, во время которого опустился ниже уровня Байкала значительный участок Кударинской степи (в дельте Селенги). Это опускание началось одновременно с землетрясением, повлекло образование трещин, оседания и продолжалось в течение 3 лет. Три года постепенно затухая, происходили землетрясения с эпицентром в дельте Селенги. Так создавался залив Провал. Берега этого залива продолжают опускаться и далее. Это явление описано Шейманом и хорошо известно местным жителям, так как при этом опускании уходят под воду и подвергаются размыву их уголья и сооруженные прибрежные колесные дороги. Меняются очертания берега и исчезают острова, расположенные у входа с Байкала в залив Провал.

Такое явление не единично в Забайкалье, а характерно для большинства долин. Мы имеем в Забайкалье типичные переуглубленные долины, образование которых только эрозионными силами никоим образом нельзя объяснить, как например Гусиноозерская котловина, отдельные участки Хилка, долина Ингоды — Читы, верховья Урова и др.

Движения такого типа начались давно. Буровыми работами как на Байкале (нефтеразведка), так и в Восточном Забайкалье (гидрогеологические партии) отмечается полное сходство накопившихся в этих депрессионных долинах четвертичных и третичных толщ, причем на Байкале осадки третичного и четвертичного времени достигают двухкилометровой мощности.

Углеразведка в Западном Забайкалье (Хилок, Гусиное озеро, Ингода) показывает, что угли накопились в долинах-депрессиях, долинах-прогибах в стадии образования последних. За это говорят и фации отложений и сама форма залегания углей — мульды со сменой в северных бортах

углей углистыми сланцами, а в южных или юго-восточных бортах обрезанными крутыми надвигами.

Данные угольных разведок на Гусином озере, в долине Хилка, Ангарский шариаж, являются фактами, указывающими на поднятие хребтов и надвигание их с юго-востока на северо-запад, на рыхлые мезозойские свиты. Может быть, эти движения типа надвигов продолжаются и сейчас.

Для выяснения характера опускания, а следовательно, и процесса накопления рыхлых осадков как идущего сейчас, так и шедшего, начиная с нижнемелового времени, необходимо уточнение данных о вертикальных движениях земной коры.

Укажем еще, что между Слюдянкой и Култуком следует заложить 2—3 репера в долине Култука. Геологически горы Култука на севере и отроги Хамар-Дабана на юге являются совершенно различными структурными единицами. Между ними может быть участок опускания неучтенный прежними нивелировками за отсутствием здесь реперов.

Наконец, не следует забывать, что долины Иркуты, Баргузина, Гусиного озера, Уды, Хилка, Ингоды во многом похожи на долину Байкала, отличаясь от последней только меньшими размерами и отсутствием водного затопления. Эти долины по геоморфологическим данным имеют некоторые черты долин-опускания (переуглубленное коренное ложе, местами неестественно большие рыхлые толщи четвертичных). Проверить все эти долины путем ряда повторных через несколько лет нивелировок является весьма интересным. Богатый картографический материал, собранный Байкальской лимнологической станцией Академии Наук по дельте Селенги, необходимо также свести и обработать.

Ряд практических задач — устойчивость оползневого участка Кругобайкальской ж. д., пересчеты старых данных по уровню воды, понимание и прогноз землетрясений и др. будут решаться легче и вернее, когда мы выясним поставленный вопрос о вертикальных движениях земной коры, идущих сейчас на Байкале.

Другой фактор, влияющий на геодезические работы — аномалия силы тяжести. В. В. Ахматов в 1902 и 1906 гг. провел ряд наблюдений и с несомненностью установил наличие дефицита силы тяжести на Байкале<sup>1</sup>. Проведенные наблюдения над качанием маятника по линии от Москвы до Владивостока подтвердили эти наблюдения, установив в районе Байкала рекордную аномалию силы тяжести. Проведенные в 1897—1902 гг. работы гидрографической экспедиции Дриженко дали интересный материал по геодезии<sup>2</sup>.

Триангуляция проведена только для северной части Байкала, южная осталась обслуженной лишь астрономическими определениями. Триангуляционная сеть с общегосударственной сетью не связана и ее положение определено на основании астрономических определений в отдельных

<sup>1</sup> В. В. А х м а т о в. Сила тяжести на Байкале. Лоция и физико-географический очерк озера Байкал, стр. 379—398, СПб. 1908.

<sup>2</sup> В. В. А х м а т о в. Астрономо-геодезические работы, произведенные на озере Байкал с 1897 по 1902 гг. Там же, стр. 350—378.

точках (бухта Загли на о. Ольхон для всего Северного Байкала). При первых же увязках планшетов вскрылись расхождения, которые привлекли внимание своими размерами.

Систематические уклонения отвеса в сторону берега повлекли за собой то, что ширина Байкала получалась по триангуляции всегда больше, чем по астрономическим пунктам. Для Северного Байкала В. В. Ахматов приводит следующие данные, сведенные им в таблицу:

П у н к т ы	Расстояния в саженьях		Разность Г—А в саженьях
	Астроном.	Геодез.	
Немнянка—Курла . . . . .	13 150	13 819	669
Турали—Горемыки . . . . .	15 942	16 661	719
Понгонье—Котельниковский . . . . .	18 805	19 646	841
Валукан—Елохин . . . . .	26 070	26 950	880
Посольск—Песчаная . . . . .	19 437	20 187	750

Вероятная ошибка астрономических определений дается В. В. Ахматовым в 35 саж., но даже утроенная вероятная в 100 саж., т. е. наибольшая, какую можно допустить, как видно из таблицы, не объясняет имеющих место расхождений.

Сравнивая координаты пунктов, определенные астрономически и геодезически, Ахматов устанавливает для долгот по западному берегу смещение астрономически определенных координат по отношению к определенным геодезически к западу на 16—62 секунды и на восточном берегу 7—69 секунд к востоку. Исключение представляет Харауз, лежащий в дельте Селенги, который, находясь на восточном берегу, имеет смещение астрономической координаты к западу, а не к востоку, что свидетельствует о местных особых аномалиях.

Отклонения в определении широты не столь постоянны и имеют на обоих берегах то одно, то другое направление, достигающее в Песчаной 41,9". Следует заметить, что данные Ахматова в значительной мере остались не использованными и не учтенными при картографических работах в Прибайкалье.

Весь Южный Байкал нанесен по астрономическим пунктам, заведомо смещенным в сторону озера, т. е. заведомо уменьшающим его ширину более, чем на 1 км. При топографических съемках между Иркутском и Лиственичным расстояние между этими пунктами оказалось на 1 км меньше. Проверка топографических работ заставила предположить неверное определение астропункта в Лиственичном, аналогичное установленным Ахматовым для других точек. Явные наличия километровых ошибок на планшетах, явное преуменьшение площади Байкала, наконец, сам факт пренебрежения уже опубликованными данными достаточно показательны.

Аномальное положение Харауза тоже привлекает внимание. Находясь в дельте Селенги, этот астропункт характеризует местные, а не

общebaйкальские отклонения, имеющие здесь место, что особенно важно для понимания этого сложного сейсмического узла и для ведущихся здесь работ по разведке байкальской нефти.

Необходимо скорейшее проведение триангуляционной сети по южному Байкалу, привязка ее к общесоюзной сети и особенно — изучение гравиметрии Байкала. Аномалии в форме геоида могут многое нам объяснить в понимании происхождения Байкальской котловины. Не следует также забывать, что аналогичные расхождения, повидимому, должны иметь место и в других долинах Забайкалья, хотя и в меньших размерах.

Все вместе взятое заставляет нас обратить особое внимание на необходимость научно-исследовательских астрономических, геодезических и гравиметрических работ в Прибайкалье. Работы эти необходимо провести в ближайшее время, основывая на них остальные работы по Байкалу.

## ЗАДАЧИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

Территория Бурят-Монгольской АССР в геоморфологическом отношении мало изучена. Некоторые районы плохо освещены даже и орографически. Такое положение не может быть более терпимо, так как знание территории, знание поверхности страны должно стоять в числе первых и неотложных задач в плане исследовательской работы по изучению Бурят-Монгольской республики. При этом следует отметить, что здесь имеется в виду именно геоморфологическое изучение страны, а не составление топографической или гипсометрической карты. Последнее также очень важно и необходимо, но выполнение топографической съемки, конечно, еще не даст нам сведений об устройстве поверхности, не даст знания тех процессов, которые формировали и формируют эту поверхность, знания, как бороться с этими процессами и как управлять ими в целях использования их для строительства. За редкими исключениями не дают этого и геологические работы, обычно перегруженные обильным материалом по петрографии, палеонтологии, стратиграфии и тектонике. Необходимы специальные геоморфологические работы по изучению форм поверхности Бурятии и процессов, создающих эти формы.

Бурят-Монгольская АССР принадлежит к странам с весьма разнообразным рельефом. Здесь мы встречаем и высокогорные формы со следами древних оледенений и средневысотные плоские формы, покрытые осыпями и тайгой, холмистые страны, сформировавшиеся или в результате длительной денудации, или в результате работы ветра. Имеются обширные равнины иногда степные, иногда пустынные, много бессточных впадин с озерами. Многочисленные реки создали долины различных типов. Сложные процессы тектоники, эрозионные процессы, процессы денудации, идущие в своеобразной обстановке континентального климата, где одновременно уживаются и вечная мерзлота и условия жарких пустынь, — все это создает пестрый калейдоскоп мелких форм рельефа, создает необычные процессы, течение которых приводит иногда к неожиданным результатам.

Наивысшие точки страны поднимаются в некоторых местах выше 2 500 м, выходя, таким образом, за пределы растительности. Современное их оледенение, повидимому, незначительно, но следы древнего оледенения весьма многочисленны и сохранились, главным образом, в формах рельефа. Изучение этих форм имеет большой теоретический интерес, так как

поможет нам разгадать ближайшее геологическое прошлое страны, выяснить историю ее развития. Следы оледенения указаны различными авторами в Восточном Саяне, в западной части Хамар-Дабана, на гольцах Верхне-Ингодинской горной страны, в Чивыркуйском и в Южно-Муйском хребтах. Как известно, были попытки объяснить эти следы другими процессами. Эти разногласия показывают, что вопрос далеко не может считаться решенным.

Что касается современного оледенения, то вопрос этот с точки зрения гляциологов может показаться, пожалуй, праздным, так как нигде еще в Бурятии, кроме Мунку-Сардыка, современные ледники не были обнаружены. Но если взглянуть на дело шире, то необходимо признать, что кое-какие признаки современного оледенения имеются. Сюда относятся снежники и наледи. Являются ли они остатками прежних суровых условий, реликтами древнего оледенения, или же, наоборот, — это предвестники будущих климатических изменений? Все это вопросы, требующие разрешения, от которого будет зависеть сделать прогноз о будущем течении процесса. Попутно должна быть выяснена роль этих явлений в питании речной сети и возможность их рационального использования. Изучение этих явлений должно идти рука об руку с изучением вечной мерзлоты и гидрогеологии края.

Неизмеримо шире распространены в стране площади средневысотного ландшафта. Сравнительное изучение различных частей страны должно дать материал, который поможет разобраться в сложном вопросе строения страны, в вопросе о характере эпейрогенических и орогенических движений, вызывающих столь горячие споры и далеко еще не выясненных. В этом отношении особенно важно изучение террас речных и озерных. Особняком стоят пока еще мало разгаданные нагорные террасы, генезис которых вызывает также большие разногласия. На вершинах и склонах средневысотных массивов находятся обширные площади разрушения горных пород. Надлежит выяснить характер выветривания различных пород в различных условиях, получающиеся отсюда формы, процесс их развития, условия их распространения и их значение в хозяйственном освоении страны.

Продукты выветривания или остаются на месте их возникновения, или сносятся и переотлагаются в других местах. Необходимо выяснить эти процессы переноса, так как они дают ключ к пониманию генезиса многих полезных ископаемых — строительных материалов, ценных металлов, солей и т. д. Изучение средневысотных массивов дает также ценный материал для дорожного строительства, поможет отыскать наилучшие трассы, наметить карьеры дорожных строительных материалов.

По склонам горных массивов и в долинах нередко встречаются холмистые области. Среди них имеются области мелкосопочника, т. е. холмистые области, сложенные выходами коренных пород, и области аккумулятивного происхождения, иначе говоря, песчаные. Изучение мелкосопочников имеет, главным образом, теоретический интерес, но в некоторых случаях появление мелкосопочника связано с наличием бессточных впа-

дин и своеобразным рельефом степей, славившихся хорошими кормами. Здесь, таким образом, устанавливается глубокая связь между процессами выветривания мелких сопок с условиями плодородия почвы.

Большое значение имеют песчаные холмистые области. Они вкраплены островами на территории Бурятии и представляют иногда серьезную опасность в случае подвижности песков. Развитие последнего процесса и изыскание мер борьбы с сыпучими песками является в данном случае главной задачей.

Равнинные участки привлекают внимание геоморфолога формами микрорельефа. Помимо упомянутых уже выше песчаных ландшафтов, здесь играют большую роль явления суффозии и вечной мерзлоты. И те и другие должны быть изучены в целях освоения обширных равнинных участков. Процесс суффозии только недавно стал привлекать к себе внимание, после того как выяснилась его большая вредная роль в дорожном и мелиоративном строительстве. Несомненно, что при наличии многочисленных засоленных пород в Бурятии этот процесс также имеет место. Сходные явления, но более разнообразные, вызывает и вечная мерзлота. Оседание построек, пучение дорог, непостоянство водных струй, бугрообразование и другие явления хорошо известны. Здесь необходимо обследование участков, пораженных мерзлотою, нанесение их на карту, уяснение зависимости мерзлотных форм от общего рельефа, от грунтовых вод, от экспозиции, от растительного покрова, от характера пород и т. д. Сюда же относится изучение бугристого рельефа и выработка мер борьбы с ним.

Особое место занимает изучение котловин. Выяснить происхождение котловин, определить области их водосбора, выяснить значение грунтовых вод, происхождение солей, — все это составляет серьезную и важную задачу для геоморфолога. Опыт показал, что без выяснения генезиса котловины и лежащего в ней соляного озера невозможно установить благонадежность последнего. Для Бурятии это имеет особое значение, так как котловины и озера здесь имеют различный генезис.

Наряду с этим наблюдается также и заболачивание некоторых участков. Выяснение этого процесса укажет его значение в хозяйстве страны и поможет разрешить вопрос о мерах борьбы с ним.

Серьезной задачей является также изучение долин. Сюда относится изучение продольных профилей долин, строения склонов, процессов их разрушения, их стойкости, характера современного размыва и намыва. Одной из крупных задач является изучение террас, восстановление древней речной сети. Помимо большого теоретического значения успешное разрешение этих задач даст ответ целому ряду запросов со стороны промышленности и строительства. Постройка гидроэлектростанций, строительство заводов и поселений, проведение дорог, искусственное орошение, золотопромышленность и целый ряд других вопросов народного хозяйства в той или иной мере связаны с изучением долин.

Туризм еще одна область, где геоморфология могла бы найти себе широкое применение. Многие уголки Бурятии славятся исключительной красотой природы. С развитием путей сообщения, несомненно,

усилится и туризм. Дать туристам ясные и содержательные карты, разработать наиболее интересные маршруты, составить их описание, — все это неотъемлемая задача геоморфолога.

Каждое геоморфологическое изучение местности должно сопровождаться составлением геоморфологической карты. Поэтому наряду с намеченной топографической съемкой необходимо выдвинуть организацию и геоморфологической съемки. В первую очередь надлежит поставить геоморфологическую съемку главных долин, где проектируются крупные стройки.

Сплошное и самостоятельное изучение поверхности — дело у нас новое. В литературе уже отмечено много случаев, когда пренебрежительное отношение к поверхности сильно тормозило работу, не давало возможности достаточно полно осветить особенности страны, приводило к неверным выводам, а подчас вызывало и непроизводительные расходы.

Поэтому в плане изучения Бурят-Монгольской АССР геоморфологические работы должны занять подобающее место.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Геоморфологические данные по Прибайкалью крайне ограничены. Со времени исследований И. Д. Черского, осветившего в своих очерках частично морфологию Прибайкалья, систематическое изучение рельефа здесь отсутствовало или производилось попутно с геологическими исследованиями для отдельных районов. В последние годы (1931—1933) Государственным гидрологическим институтом произведены геоморфологические и гидрогеологические исследования в Прибайкалье и осуществлен круговой объезд берегов Байкала совместно с Байкальской лимнологической станцией Академии Наук СССР (в связи с проблемой Ангаростроя). Данные этих работ вместе с ограниченным материалом предыдущих исследований позволяют в настоящий момент составить общую картину морфологии побережья оз. Байкала.

По особенностям рельефа прибрежная полоса Байкала может быть разделена на целый ряд геоморфологических районов.

Юго-западное побережье (от района Култук до района Бугульдейки). Наибольшая относительная высота (над уровнем озера) колеблется приблизительно от 400 (в южной части) до 700 м (в северо-восточной части). Наблюдается тенденция к повышению высот на СВ. Рельеф можно охарактеризовать как ландшафт средних гор, холмистых, куполообразных, с интенсивно расчлененными формами. Сплошные водораздельные хребты, благодаря сильной двусторонней эрозии в большинстве случаев отсутствуют и представлены отдельными куполообразными и холмистыми вершинами. Отдельные участки характеризуются крутыми резкими склонами, присутствием скалистых утесов, осыпей и висячих долин. Присутствуют аккумулятивные террасы уровней 2, 4—6, 8—12—15, 15—23 м и эрозионные террасы уровней 25—35, 44—66, 78, 84, 100—120, 150—300 м с редкими находками галек на поверхности. Ширина террас незначительна. Эрозионные террасы представляют собой узкие уступы на контрфорсах склонов берегов озера и падей, или же намечаются по наличию на близких участках отдельных вершин одинаковой относительной высоты. Более значительной ширины достигает 300 м терраса в районе пади Б. Черемшанки (р. Голоустная) и истоков р. Ангары, в треугольнике между нею и Байкалом, особенно рельефно выступающая, если смотреть на этот берег издали.

Приольхонский край и Малое Море. Этот район делится на несколько подрайонов: а) побережье Байкала от Бугульдейки до пролива Ольхонские Ворота, б) южная часть Малого Моря и остров Ольхон и в) западный берег Малого Моря.

В первом из этих подрайонов Приморский хребет несколько отходит от берега Байкала, вдоль которого протягивается сниженная полоса<sup>1</sup>, заканчивающаяся близ озера в целом ряде мест (между Б. и М. Бугульдейкой, у М. Голого, Крестовского) эрозионной террасой около 220—250 м высоты, местами даже до 300 м высоты, достигающей ширины до 3—4 км (главным образом близ устьев долин). Часты также эрозионные уровни — отдельные холмистые высоты и мысы в 100—130 и 140—150 м. Часты обрывы на склонах, достигающие 80 и 60—50 м. Последние преобладают в северной части района. Очевидно, это определенные эрозионные уровни. Аккумулятивные низкие террасы (4—15 м) встречаются, но редко и слабо выражены. Сниженная полоса коренных высот отделена от возвышенной полосы, проходящей западнее продольной долиной, где расположены улусы Тырган, Шелотый, Тогут, Шукульга. Имеются и другие продольные долины.

Малое Море в районе Ольхонских Ворот обладает очень своеобразным рельефом, характеризующимся наличием глубоких извилистых бухт со сложной перемежаемостью полуостровов и заливов, многочисленных скалистых островов, разбросанных вблизи берегов, присутствием конусообразных холмов-сопок в ближайшей к берегу пониженной части.

Очень типичны скалистые полуострова, соединенные с берегом насыпной косой, и ранее, при более высоком уровне стояния озера, бывшие островами. Эрозионные уступы на скалах полуостровов достигают высоты, преимущественно, 15, 20 м, реже 35—40 м. Относительные высоты вершин холмистых гряд достигают во многих местах 120—150 м и маркируют, повидимому, тоже высокий эрозионный уровень.

В средней части западного края о. Ольхон вдоль берега идет полоса песчаных аккумулятивных террасовых отложений, образующих местами обрывы до 12—15 м, а далее к северной оконечности острова на берегу его, сложенном кристаллическими породами, имеются эрозионные уступы в 50—60 м высоты. Северная оконечность острова у м. Хобой представляет собой эрозионную террасу до 150 м высотой с изолированными холмистыми возвышенностями на ее поверхности. Восточный и юго-восточный берега острова имеет ровную, очень слабо изрезанную береговую линию с крутыми, высокими обрывистыми склонами. Вдоль этой части острова проходят наибольшие высоты его, достигающие в высшей точке у г. Ижимей около 1 210 м абс. высоты (около 750 м над Байкалом).

Край нагорья на западном берегу Малого Моря спускается к озеру в районе ул. Сарма резкими, крутыми уступами, с пологой наклонной поверхностью, представляющими собой эрозионные террасообразные уров-

<sup>1</sup> Высоты Приморского хребта колеблются от 804 до 842 м относительной высоты (данные миллионной карты), в ближайшей же к хребту части сниженная полоса достигает высоты 400—450 м (двухверстная карта).

ни. Относительная высота их 400—450, 300—250, 200, 150 м.<sup>1</sup> Менее ясно эти же уровни выражены в районе р. Курмы, Зама. Они же, повидимому, имеются у мыса Ото-Хушун. Местами в северной части подрайона, близ берега озера выражены лишь более низкие из этих уровней — в 120—150 м и эрозионные уступы — обрывы в 60—50 м (Огурен, Зама). Очень типичны широкие низменные конусы выносов в устьях падей, сложенные аллювиальными отложениями, с небольшими озерцами и болотистыми пространствами близ берега Байкала, отделенными от него береговыми валами. Местами встречаются аккумулятивные террасы в 8—15 и 20—25 м высотой.

Северо-западное побережье Байкала в районах Гольцового нагорья. На участке побережья Байкала между м. Рытым — м. Шартла Байкальский хребет снова подходит непосредственно к берегу, достигая больших высот (до 1 200—1 500 м над Байкалом). Вершины его поднимаются выше пределов растительности, увенчаны гольцами частью округлыми, частью зубчатыми и резко-кон-



Мыс Саган в Малом Море (Фото Мейера)

турными, покрытыми местами осыпями и россыпями обломков на склонах. Русла долин и падей круты, поперечные профили их часто отрогообразны. На склонах хребта каровые цирки, в которых очень часто и летом сохраняется большими площадями-пятнами снег. Все это придает рельефу альпийский характер, особенно близ истоков Лены (район у сел. Покойники и до бухты Заворотной, район Мужиная). Очень характерно, что при большой высоте хребта ширина его как орографической водораздельной

<sup>1</sup> Приведенные нами две цифры для характеристики высоты одного эрозионного уровня показывают возможные пределы его отметок в виду неточности данных, полученных при барометрических нивелировках.

единицы невелика и достигает в наиболее узком месте всего лишь 5 км. На склонах хребта, большей частью в устьях падей и рек, имеются крупные эрозионные террасовидные ступени с несколько наклонной поверхностью или же уступы на склонах падей. Высота их около 600—700, 400—300, 250—200, 100 м (сел. Покойники, Заворотная бухта, м. Мал. Солонцовый). Днища некоторых каровых цирков совпадают, повидимому, с верхней террасой. Между подножием хребта и берегом Байкала в устьях большинства падей и рек расположены чрезвычайно мощные конусы выносов с резко покатой поверхностью, начиная от 20—30 м и больше относительной высоты близ основания хребта и постепенно понижающихся к берегу иногда до уровня Байкала. Сложены они песчано-галечно-валунными отложениями, причем валуны в некоторых местах достигают до 1 м в диаметре (мыс Б. Черемшанный). Близ берега конусы выноса образуют часто обрывы, сложенные рыхлыми отложениями высотой в 12, 18, 20, 25—30 м, реже 7—9 м. Местами наблюдается значительная высота (3—4 м) и ширина (до 70 м) береговых валов (мысы Солонцовые, особенно Б. Солонцовый). В последнем случае наблюдаются два вала: древний и современный с расположенным за ними двойным рядом водоемов и заболоченных пространств.

Описываемый район заканчивается на севере близ губы Больседей. Северо-западный берег Байкала, начиная немного южнее М. Котельниковского и до устья Верхней Ангары характеризуется тем, что возвышенное гольцовое нагорье снова отходит от берега Байкала, вдоль которого протягивается пониженная полоса шириною до 16 км. Превышение ее над Байкалом в северной части района, судя по данным М. М. Тетяева<sup>1</sup>, доходит до 600 м относительной высоты (1 065 м абс.).

Полоса эта покрыта аллювиальными отложениями и представляет собой древнюю озерную террасу<sup>2</sup>. К Байкалу она дает низкие эрозионные уровни в 300—250, 200, 150—100 м (Горемыки, Котельниковский маяк). Скалистые мысы (Лударь, Красный Яр, Писанный Камень) представляют собою эрозионные уровни в 80—50—40 м, соединенные часто с берегом низким перешейком, сложенным аллювиальными песчаными террасами (м. Тонкий). Последние очень типичны для района, особенно часты в устьях рек и крупных падей, а также в районах широких амфитеатров, окружающих озера Слюдянские, Богучанские, Яльчимо. Высота аллювиальных террас 4—7, 12—15, 18—20, 25—30, 40—60 м. Частично они сложены галечным и галечно-валунным материалом.

Широкая соединенная дельта рр. Кичеры и В. Ангары (до 45 км длины и до 20 км ширины) представляет собой чрезвычайно низменную, заболоченную равнину с широким развитием поймы, покрытую многочисленными рукавами, озерами и протоками и сложенную аллювиальными наносами обеих рек. В северо-восточной оконеч-

<sup>1</sup> М. М. Тетяев. Область с. Горемыки, стр. 82 и карта. Труды Геол. комитета, нов. серия, в. 126, 1916.

<sup>2</sup> М. М. Тетяев. *Op. cit.*

ности дельты, близ восточного берега Байкала, недалеко от коренных высот, в состав дельтовой равнины входят и более высокие аллювиальные песчаные террасы в 7—8 и 20—15 м высоты. К востоку от Дагарского устья на косе Ярки и далее на восток расположены высокие дюны, созданные за счет переувлажнения отложений современного берегового вала и более древних, указанных только-что террас. Дельта окружена высокой цепью гор, достигающих наибольших высот вдоль правого ее берега и уходящих вдаль высокой гольцовой цепью вдоль долины Кичеры.

Склоны гор круты, прорезаны падами с крутым падением дна и каровыми цирками в верховьях. На склонах бортов дельты имеются эрозионные уступы в 250—200 м высоты (район Козлово или Нижне-Ангарск—Душкачан) и 250—150, 100—80, 60—40 и 20 м (на значительно более пологих склонах восточного борта дельты).

Северо-восточное побережье Байкала от устья Верхней Ангары почти вплоть до р. Сосновки характеризуется тем, что полоса наибольших гольцовых высот далеко отходит от берега и между ней и Байкалом снова, как и на противоположном северо-западном берегу, протягивается широкая кайма гор, сниженных по сравнению с гольцовым поясом. По абсолютным высотам гольцового пояса данных очень мало ввиду отсутствия топографических съемок. Только близ о. Амут имеем высотную отметку в абсолютных цифрах в 1822 м.<sup>1</sup> Сниженная полоса, идущая вдоль края гольцового нагорья, достигает максимально, приблизительно, 500—400 м и образует местами второй более низкий эрозионный уступ в 400—300 и даже 300—200 м<sup>2</sup>.

Особенно рельефно два уступа сниженных высот наблюдаются в устье р. Сосновки, губе Давше, близ Урбикона. Гольцовое нагорье в ближайшей к Байкалу части отличается чрезвычайно сглаженными склонами и наличием каровых цирков с довольно мягкими контурами. Лишь местами с берега Байкала видны вдали наивысшие точки гольцовых хребтов, увенчанные острыми скалами и пиками. Помимо высоких террасовидных эрозионных уровней, близ побережья Байкала имеются еще и более низкие в виде уступов и холмов одинаковой высоты. Высоты эти — 150—120, 80 м, реже 60 и 40 м. Особенно рельефно они видны местами на крутых мысах, сложенных подходящими близко к берегу кристаллическими породами (мыс Хаман-Кит, Турали, Валукан). Большого развития в районе достигают аллювиальные песчаные отложения террас различных уровней: 2, 4, 6—8, 12—15, 20—25 и 40—60 м<sup>3</sup>, причем даже эти высокие террасы сложены целиком песком с крупными, но редкими валунами, например на мысу Фролова. Низкие террасы слагают широкие амфитеатры, расположенные в устьях рек, где горы далеко отходят от берега.

<sup>1</sup> На карте масштаба 1 : 1 000 000, лист № 49.

<sup>2</sup> Все эти данные весьма неточны и приблизительны за отсутствием топографических съемок. Возможно, что здесь местами имеются и уровни около 250 м. Частично приведенные высоты сниженной полосы, ближайшей к берегу, взяты из атласа Дриженко, частично основаны на чисто визуальных наблюдениях.

<sup>3</sup> Терраса в 60 м расположена, большей частью, в северном участке района.

Берег Байкала между устьем Сосновки и Чивыркуйским заливом отличается высокими крутыми склонами, частыми высокими обрывами кристаллических пород, наличием висячих долин на высоте около 10 м над озером и слабым развитием аккумулятивных террас. Лишь местами, преимущественно в устьях рек и падей, присутствуют низкие террасы или конусы выноса падей, сложенных пролювиальным материалом, образующим обрывы в 18—12 и 15—20 м высоты реже 25—30 м (устье р. Б. Черемшанки). Чивыркуйский хребет, значительно приближающийся к берегу Байкала, уже в южной части предыдущего района (близ м. Черного, Валукана, устья р. Сосновки) еще ближе подходит к озеру южнее р. Сосновки, и увенчивающие его гольцы с каровыми цирками в верховьях падей здесь часто видны с берега. На поверхности высоких склонов намечаются два эрозионных уровня около 250—200 м и 150 м, выраженных в виде уступов на склонах, или отмеченных отдельными холмами, достигающими одинаковых относительных высот.

Чивыркуйский залив и полуостров Святой Нос. Подобные же эрозионные уровни в 300—250, 150 м, а также 100—80 м присутствуют на восточном берегу Чивыркуйского залива и западном берегу полуострова Святой Нос. Местами, повидимому, имеется уровень около 200 м (к югу от губы Крутогубской на восточном берегу Чивыркуйского залива) и 400 м (или выше) на западном берегу полуострова Святой Нос. Наличие полуостровов с грядами куполовидных холмов, глубоких, изрезанных бухт, островов и скал, разбросанных вдоль берега, присутствие эрозионных уровней и обрывов в 80, 40—30, 20—15, 12—8 м, создают большое сходство в рельефе Чивыркуйского залива и южной части побережья Малого моря. Западное побережье полуострова Святой Нос отличается, наоборот, очень слабо изрезанной береговой линией. В северной же части на склонах хорошо выражены высокие эрозионные ступени (160, 200—300, 400 м,<sup>1</sup> а у южного изголовья — и более низкие в 100—50, 25—20 м). Характерной особенностью этого побережья полуострова Святой Нос является присутствие очень крутых узких падей, начинающихся вверху веерообразно разветвленными многочисленными отвершками, создающими подобие цирка и разделенными узкими и острыми гребнями.

Дельта р. Баргузина и перешеек полуострова Святой Нос. Полуостров Святой Нос причленяется к коренному матерiku низменным перешейком, с расположенными на нем болотами и озерами, сложенным песчаными отложениями низких террас, тянущихся отсюда до впадения Баргузина, дельту которого они слагают в устье. Эту дельту необходимо выделить в особый геоморфологический район, так как она обладает признаками опускания.

<sup>1</sup> Точные цифры указать очень трудно в виду отсутствия топографических съемок. В центральной части полуострова Святой Нос проходит в направлении с ЮЗ на СВ высокий хребет, абсолютные отметки высших точек которого неизвестны в виду отсутствия съемок.

П о б е р е ж ь е Б а й к а л а к ю г у о т у с т ь я Б а р г у з и н а. К югу от устья Баргузина вдоль берега Байкала тянется полоса сниженных гор, не превышающих 400 м, а более высокие массивы (до 700 м и более высоты) далеко отступают от берега, вследствие чего кайма сниженных гор достигает ширины 20—30 км в северной части района и 7 км — в южной.

Рельеф сниженной полосы высот от устья Баргузина до района озер Духовых характеризуется наличием древних озерных впадин, занятых реликтовыми озерами или же долинами рек и соединенных в большинстве случаев между собой древними речными долинами. Таковы: древняя озерная котловина близ о. Шанталык и озеровидная котловина вдоль долины р. Максимихи, соединенные между собой древней долиной, а также поперечной долиной с Байкалом, идущей к юго-западу от верховий р. Максимихи. Такой же долиной сообщается озеровидное расширение в низовьях Турки (от урочища Большая Пазуха до устья) с соединенной котловиной озер Котокельского и Духовых. Поперечной долиной соединены также верховья р. Кики, впадающей в Байкал у поселка Гремячий, с верховьями р. Итанцы, причем, по данным Ю. А. Данилевского, р. Кика и ее приток Хаим были ранее притоками Итанцы, а затем были перехвачены байкальским ключом и отведены в Байкал.

Вдоль берега Байкала большого развития достигают песчаные отложения низких террас (2—3 и 6—8 м), слагающие склоны долины в устье Баргузина, Максимихи и Турки. В южной части района хорошо выражены песчаные террасы в 10—12 м, в средней и северной части преобладают террасы в 25 м. В отдельных пунктах встречаются также террасы в 50 м.

Аллювиальные песчаные отложения слагают преимущественно низкие террасы, но встречаются на высоких (до 80 м). Более высокие террасы — эрозионные (100—120, 150, 200 и 300 м).

Местами вдоль берега в районе распространения низких террас встречаются хорошо развитые дюны (район Горячинска, бухты Катковой, м. Тонкого).

Дельта р. Селенги представляет широкую равнину, занимающую треугольник между берегом Байкала, начинаясь немного северо-восточнее ст. Боярской на юго-западе и протягиваясь до района с. Оймур-Дулан на северо-востоке, а на юге до с. Брянск. Сложена она преимущественно 3—4-м террасой<sup>1</sup>, на поверхности которой имеются многочисленные останцы террасы в 6—8 м высотой и выше. Наибольший массив этих террас расположен в треугольнике между селами Исток — Творогово — Колесово на левом берегу реки. Вторая крупная область развития террас в 8—12 и 15—20 м высотой тянется по правому берегу реки вдоль рукава Шанталки в районах сел Горбатово — Быково — Кудара вплоть до с. с. Инкиной, Дубининой, Оймюра<sup>2</sup>. Вдающаяся в озеро часть дельты сложена

<sup>1</sup> Кабанская терраса, по В. С. Слодкевичу. Отчет о работах четвертичной Байкальской партии 1931 г. Рукопись.

<sup>2</sup> Кударинская терраса, по В. С. Слодкевичу.

преимущественно измененной пойменной террасой с многочисленными рукавами и озерками на ее поверхности. В районе сел Фофаново<sup>1</sup>, Никольское развиты террасы уровней 35—40 и 15—20 м. Те же террасы хорошо прослеживаются у с. Брянск, слагая борты амфитеатра коренного берега близ впадения в Селенгу р. Поперечной и других. Все эти террасы сложены мельчайшими тонкими однородными песками, покрытыми палевым суглинком небольшой мощности (лишь в верхах 35—40-м террасы). Вдоль левого берега дельта ограничена сниженной полосой отрогов Хамар-Дабана, сменяющихся между ст. Боярской и Большереченской полосой неясных, переходящих друг в друга довольно высоких, частью эрозионных, частью аккумулятивных террас. Восточнее склоны коренного берега круче, на них имеется ряд эрозионных уступов в 150—250—300 м (в районе р. Поперечной). В районе Темлюя—Елани отроги коренного берега создают ландшафт мысов-останцев размыва, местами совершенно отделенных от хребта в виде островных гор<sup>2</sup>.

Юго-восточное побережье Байкала у подножия Хамар-Дабана. Между берегом озера (от Похабихи до ст. Мысовой) и Хамар-Дабаном проходит расширенная полоса местами слабо холмистой предгорной равнины, сложенной несколькими уровнями террас, частью аккумулятивных, частью врезанных в третичные отложения, развитые в восточной части этого района и лишь с поверхности перекрытых слоем аллювия небольшой сравнительно мощности. Здесь развиты преимущественно террасы в 4, 8, 10—15, 20—25, 40 м относит. высоты (район между Переемной и Танхоем), местами же встречаются уровни до 60—80—100 м (левый берег р. Осиновки, правый берег р. Дулихи<sup>3</sup>, район р. Снежной у ст. Выдренной). В целом ряде случаев поверхность более высоких террас полого-волниста, сливается с более низкими и резкие границы между ними отсутствуют. Многие террасы, особенно более низкие, заболочены (преимущественно в восточной части района). Здесь также часты оползни благодаря присутствию обильных выходов вод и глинисто-сланцевых прослоев в составе третичных отложений. Предгорная равнина достигает ширины от 8—10 км (район Снежной, Выдренной) до 3—4 км (район Танхоя) и местами 1—2 км (район разъезда Мурино). Над предгорной равниной возвышается хребет Хамар-Дабан, достигающий абс. высоты более 2 тыс. м на ЮЗ и снижающийся к СВ в сторону Мишихи и Мысовой. Склоны его круты, реки порожисты и бурны, вершины отличаются гольцовым рельефом.

На склонах долины, прорезающих хребет, имеются местами эрозионные уступы высотой около 200—220, 250—300, 320 м, реже 150 м (рр. Кедровая, Мамай, особенно район Танхоя и Переемной). Для всего района, особенно для Утулика, Танхоя и Переемной характерны

<sup>1</sup> Фофановская терраса, по В. С. Слодкевичу.

<sup>2</sup> Ввиду полного отсутствия высотных данных для правого берега Селенги мы не приводим характеристику коренного берега здесь.

<sup>3</sup> Данные эти взяты с двухверстной топографической карты и характеризуют эрозионные ступени на сниженных склонах надей в их устьях.

крупные валуны кристаллических пород, встречающиеся на склонах и в отложениях песчаных и песчано-суглинистых террас.

Подводя итог всем приведенным выше данным относительных высот террас, эрозионных уступов и поверхностей, можно свести их к следующим уровням.

I терраса	2—3 м	VI терраса	50—60 м	XI терраса	300—250 м
II »	4—7 »	VII «	80 »	XII »	350—400 »
III »	8—12 »	VIII »	100—120 »	XIII »	500—450 »
IV »	15—20 »	IX »	150 »	XIV »	600—700 »
V «	25—35 »	X »	180—200 »		

Низкие террасы относятся преимущественно к аллювиальным (до 80 м реже 100 м высоты), высокие представляют собой эрозионные уступы и эрозионные уровни, в большинстве случаев сильно искаженные последующим размывом и расчлененные на отдельные изолированные высоты и холмы. Аллювиальные отложения террас Байкала, в большинстве случаев, галечные и лишь на северо-восточных (между Баргузином и Селенгой) и отчасти западных берегах сложены песками.

Вопрос о возрасте террас Байкала в настоящее время еще не освещен. Пыльцевые анализы, произведенные для пород из террасовых отложений Байкала, Баргузина и Селенги показали наличие пыльцы лишь в очень ограниченном числе образцов, не позволяющих делать с уверенностью какие бы то ни было возрастные обобщения. Сопоставление террас со следами оледенения в отношении Прибайкалья проливает очень мало света на время образования террас. С одной стороны, и самые террасы, и явления оледенения в Прибайкалье очень слабо изучены, с другой стороны, данные, которыми мы располагаем в настоящее время, несколько противоречивы, наконец, самые явления оледенения в Прибайкалье подвергаются сомнению некоторыми геологами, или же вовсе отрицаются.

По данным наших исследований, произведенных в 1932—1933 гг., оледенение в Прибайкалье существовало в районе гольцового нагорья на северо-западном берегу, северо-восточном и Хамар-Дабане (районы III, IV, VI, X). Об этом свидетельствует наличие на склонах гольцовых хребтов — каров и торговых долин, а также присутствие валунов в составе террас. Но оледенение это имело ограниченный характер, с наличием небольших коротких, частью висячих каровых ледников, не распространявшихся далеко по долинам и не занимавших водоразделы между ними. Повидимому, оледенений было два, о чем более подробно мы скажем ниже.

Мы склонны полагать, что террасы уровней 10—12, 15—20 м и ниже синхронны последнему второму оледенению и послеледниковой эпохе на основании находок неолита в отложениях 10—15 м террас с пади Большие Коты (Юго-западное Прибайкалье) и в дельте Селенги, указывающих на весьма молодой их возраст. Кроме того, по данным Е. В. Павловского<sup>1</sup>, на р. Витиме терраса в 7—8 м высоты прислонена к морене

<sup>1</sup> Е. В. Павловский. К геоморфологии долины верхней Лены и нижнего Витима. Геологический вестник № 1, 1930.

второго оледенения. В долине р. Рели существуют, по данным наших исследований, следы первого оледенения — крупные валуны и характерный моренный ландшафт на 80-м террасе в 10—15 км от устья. Это является доказательством синхронности первого оледенения и 80-м террасы, вследствие чего мы склонны отнести все террасы более высокого уровня к третичному времени, а может быть, и к еще более ранней эпохе.

Необходимо остановиться на одном важном моменте, имеющем большое значение в вопросе о синхронизации террасовых отложений и о возрасте террас, и ставящем даже под сомнение самую возможность сопоставлений террас Прибайкалья на основании одних лишь морфологических данных. Речь идет о пережитых Прибайкальем неравномерных поднятиях, которые естественно должны были исказить первоначальное положение террас. Если принять во внимание, что террасы северо-западного побережья Байкала достигают относительной высоты в 600—700 м, то получается большое несоответствие со средней и южной его частью, где террасы достигают в среднем 300 м и до 400—450 м (на Иркуте и западном берегу Малого моря). Эту разницу можно объяснить естественно только дифференциальными поднятиями более крупного масштаба в северной части Прибайкалья и меньшими в южной его части. Поднятия эти относятся еще, вероятно, к концу третичного времени, на что указывает высота террас и взаимоотношение их с оледенением.

Исследования, произведенные нами во время кругового объезда Байкала совместно с Байкальской Лимнологической станцией АН показали, что в строении его берегов наблюдается целый ряд особенностей, доказывающих, что послеледниковые поднятия, вызвавшие общее омоложение рельефа, в настоящее время проявляются с неравномерной силой в различных участках побережья и сменяются, повидимому, местами явлениями опускания. Явления опускания и отрицательного и положительного движения береговой линии изучаются уже несколько лет на Байкальской Лимнологической станции Академии Наук Г. Ю. Верещагиным. Ниже нами приведены факты по геоморфологии побережья Байкала, подтверждающие данные Г. Ю. Верещагина об опусканиях и поднятиях.

Наиболее рельефно эти явления опускания выражены вдоль всего северо-восточного берега от устья р. Верхней Ангары приблизительно до впадения в Байкал р. Сосновки. Признаками, свидетельствующими здесь об опускании являются: подтопленные устья рек (например р. Томпы)<sup>1</sup>, благодаря чему они приобретают необычную глубину; берега этих рек в то же время весьма низменные и заболочены, что свидетельствует и о погружении низких террас и о развитии здесь явлений заболачивания в связи с поднятием уровня грунтовых вод, связанным с явлениями опускания и подпора водами Байкала. О вторич-

<sup>1</sup> Данные эти (§ 1 и § 4) заимствованы у Г. Ю. Верещагина из его статьи о совершенной нами совместной экспедиции по круговому объезду Байкала в 1934 г. (рукопись).

ном характере явлений опускания говорят обнаруженные здесь местами Г. Ю. Верещагиным на болотах пни деревьев, свидетельствующие о прежнем распространении здесь лесов.

2) Развитие широких амфитеатров — расширений в устьях долин, заполненных аллювиальными отложениями. Низовья всех рек, прорезающих эту часть берега, характеризуются шириной в несколько километров близ устья. Предгорья хребтов далеко отступают от берега, образуя широкие амфитеатры, сложенные исключительно уровнями низких террас.

3) Террасы эти сложены преимущественно песчаными породами значительной мощности. Этот факт, возможно, связан с явлениями опускания, так как обычно террасы Байкала сложены галечниками, притом обычно небольшой мощности.

4) Во многих участках этого побережья наблюдается надвигание песчаных береговых валов на болота, что свидетельствует об отрицательном движении береговой линии, связанной, очевидно, с опусканиями. Явления эти наблюдались Г. Ю. Верещагиным в губе Фролихе, Ширигли и в других пунктах.

5) Поверхность отрогов Баргузинского хребта имеет в ближайшей к берегу полосе сглаженные контуры, округленные вершины, мягкий характер склонов, что точно так же можно поставить в связь с явлениями опускания и ослабления эрозионной деятельности.

6) В тесной связи с этим находится, вероятно, и то обстоятельство, что дно озера близ указанного берега характеризуется очень небольшими, сравнительно, глубинами (35 м близ М. Оргокон, 63 м близ м. Понгонье, 101 м близ р. Кабаньей) <sup>1</sup>.

7) Наконец, в северной части этого района (губа Ая, Фролиха, Лабзиха) наблюдается понижение уровней аккумулятивных террас, начиная с высоты 100—80 м до 40—25—20 м по направлению к берегу озера. Это явление мы считаем одним из наиболее серьезных доказательств в пользу опускания.

В настоящий момент еще нет никаких данных для суждения о размерах этого опускания и ширине полосы, им затронутой. Тот факт, что в районе губ Ая и Фролихи поверхность 80-м террас занимает наклонное положение и на незначительном, сравнительно, пространстве вдоль берегов бухт спускается до уровня 25—20 м, свидетельствует о том, что размер этого опускания довольно значительный. Западная граница опускающейся полосы идет, повидимому, непосредственно вдоль берега озера. Как далеко распространяется это явление к востоку — еще не ясно.

На севере описанный район непосредственно соединяется с районом объединенной дельты Кичеры и Верхней Ангары, который, повидимому,

<sup>1</sup> Карта глубин Байкала, составленная БЛС АН. Весьма возможно, что западная граница области опусканий проходит непосредственно вдоль берега и что наличие здесь небольших глубин есть результат отрицательного движения берегов по отношению к Байкальскому водоему.

<sup>2</sup> На основании этих данных можно полагать, что амплитуда опусканий достигает, возможно, 60 м.

также относится к опускающимся. Свидетельством в пользу этого служит величина и ширина дельты, огромное развитие песчаных аллювиальных наносов, слагающих дельту, большое развитие здесь низкой, заболоченной пойменной, повидимому, подтопленной террасы, незначительно поднимающейся над многочисленными руслами, явления заболачивания, развитые в дельте Верхней Ангары и Кичеры с большой интенсивностью, глубина В. Ангары и Кичеры в устье и медленное течение одного из рукавов Верхней Ангары — Ангаракана<sup>1</sup>.

Южнее, на восточном берегу Байкала, можно наметить, повидимому, еще два района опусканий: устье Баргузина и устье Селенги. В пользу причисления района Баргузина к опускающимся свидетельствует значительная ширина долины в устье и мощность аллювиальных отложений ее, достигающих до 353 м, судя по сохранившимся образцам из скважины, заложенной здесь во время нефтяных разведок. Данные, приводимые В. Котульским<sup>2</sup>, показывают, что эти породы представляют собой дельтовые отложения, — пески, глинистые пески и песчаные глины с древесными остатками. Подобную мощность дельтовых отложений можно объяснить только явлениями опускания, имевшими здесь место, вероятно, и в предшествующую фазу геологической истории и продолжающимися в настоящее время. Весьма возможно, что расширенная средняя часть долины Баргузина от г. Баргузина до р. Гарги, примерно, заполненная песчаными отложениями низких аллювиальных террас, относится также к районам опускания.

Еще более широко развиты аллювиальные отложения в дельте Селенги, где имеются вполне определенные признаки наличия опускания, происходящего, буквально, местами на-глазах у человека. Работавший здесь в 1931 г. В. С. Слодкевич<sup>3</sup> в качестве признаков опускания указывает на заболачивание участков, которые 30—40 лет назад были сухими, на наличие на косе у Посольского Сора останца второй террасы, свидетельствующего о более широком распространении в прошлом дельтовых отложений и на вторичное отступление русла р. Селенги к северу. В районе залива Провал — северной части дельты, как известно, явления опускания имели катастрофический характер, и самое образование этого залива обязано землетрясению 1861 г. Опускание это, по наблюдениям Слодкевича, на заливе Провал продолжается и сейчас, что подтверждено работами Шеймана<sup>4</sup> и нашими.

Повидимому, полоса опусканий приурочена к прибрежной части дельты

<sup>1</sup> Последние данные заимствованы у Г. Ю. Верещагина из цитированного уже отчета.

<sup>2</sup> В. Котульский. Маршрутные исследования в Баргузинском округе в 1913 г. Предв. отчет, стр. 43. Геол. исслед. в золотоносных областях Сибири, вып. XI, 1915.

<sup>3</sup> В. С. Слодкевич. Отчет о работах Байкальской геологической четвертичной партии 1931 г., стр. 9—11.

<sup>4</sup> Ю. М. Шейман. О современном погружении берегов залива Провал на Байкале. Известия Всесоюзного геол. развед. объединения, в. 100, стр. 1560—1563, 1931.

Селенги, а по направлению к верхней части дельты опускания затухают, насколько позволяют судить наши наблюдения 1933 г.

Наряду с районами, где развиты признаки опускания, существует на побережье Байкала целый ряд участков, характеризующихся признаками омоложения рельефа. Наибольший и наиболее характерно выраженный из них проходит вдоль северо-западного берега Байкала от мыса Рытого до Котельниковского маяка, приблизительно, напротив наиболее крупного района опусканий северо-восточного берега. Здесь присутствуют все особенности омолаживающего рельефа: крутые, резкоконтурные склоны, возвышающиеся местами непосредственно над водой озера, узкие, скалистые пади, бурные горные потоки, с порожистыми участками, гольцы, увенчивающие острыми пиками и зубцами высокий крутосклонный хребет и окруженные мощным шлейфом осыпей. К этому надо прибавить еще наличие висячих долин и большие относительные высоты хребта, достигающие до 1 500 м. Все эти признаки настолько рельефно выражены и настолько выделяют этот район из остальной полосы побережья Байкала, что свидетельствуют о более интенсивных процессах эрозии, являющейся результатом и более интенсивных поднятий, чем в соседних пунктах этого участка побережья озера. На юго-западном берегу Байкала расположен еще один участок, где имеются также признаки омоложения рельефа, свидетельствующие о продолжающемся поднятии, но они значительно менее ясно выражены. Это — район Лиственничного и побережья Байкала к северу от него, продолжающийся, примерно, до р. Голоустной и немного севернее.

На восточном берегу к районам с омолаживающимся рельефом, обусловленным молодым, продолжающимся поднятием, мы относим Хамар-Дабан, приблизительно, вплоть до района ст. Мишихи, а также небольшой район, расположенный на северо-восточном берегу, начиная от р. Сосновки до р. Большой Чивыркуй в Чивыркуйском заливе.

Факт существования опусканий и поднятий побережья Байкала выдвигает мысль, что аналогичные явления могли происходить и в прошлом, и что поэтому геологическая история отдельных участков берега озера является различной. Не затрагивая в целом такой сложный вопрос, как история образования и развития Байкальской впадины, мы должны сказать, что история эта представляется нам довольно сложной. Достаточно взглянуть на карту глубин Байкала, чтобы констатировать, что водоем озера состоит из трех котловин: северной от устья Верхней Ангары до линии Ольхон — острова Ушканьи, наиболее мелкой; средней, наиболее глубокой, между указанной линией, дельтой Селенги и расположенной напротив последней р. Бугульдейкой. Третья часть озера расположена к югу от этой линии и характеризуется также большими глубинами. Нам представляется, что геологическая история этих котловин могла быть различной и что в прошлом они могли быть даже изолированными водоемами, возникшими в разное время, и лишь впоследствии соединившимися в один общий бассейн.

## ПРОБЛЕМА ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

В восточной части СССР территория, занимаемая вечной мерзлотой, далеко опускается к югу, переходит нашу государственную границу и оканчивается в Монголии несколько южнее Улан-Батора. Если взглянуть на карту Союза, то в ее восточной части площадь вечной мерзлоты образует почти равнобедренный треугольник, основание которого тянется по побережью Ледовитого океана, а вершина находится в Монголии.

Бурят-Монгольская республика полностью помещается в верхней, обращенной на юг части этого треугольника, причем западная половина республики расположена близко к границе области вечной мерзлоты, а восточная приходится как раз по середине верхней части треугольника так, что перпендикуляр, опущенный из вершины на основание (побережье Ледовитого океана), проходит через эту восточную часть Бурят-Монгольской АССР.

Такое положение Бурят-Монгольской АССР по отношению к общему массиву вечной мерзлоты кладет свой отпечаток на характер географического распространения этого явления на территории республики. Так, к западу от Байкала мы имеем островное распределение вечной мерзлоты. Еще года 3—4 мы не могли бы утверждать этого положения, но исследования комиссии по изучению вечной мерзлоты Академии Наук СССР (КИВМ АН) по связи с Ангарстроем (1931 г.), а затем исследования В. Г. Петрова в 1933 г. дают нам право определенно сказать об островном характере вечной мерзлоты в описываемом районе. При этом в северных частях этой западной части республики вечная мерзлота более редкое явление, чем в южных.

Район к востоку от Байкала занят вечной мерзлотой с таликовыми островами среди ее массива, а иногда, надо думать, псевдоталиками. Озеро Байкал, являющееся границей между этими районами республики, по своим побережьям не имеет вечной мерзлоты, причем о северных берегах этого озера мы не имеем точных сведений, а судим по смягчающему влиянию громадного озера на свои побережья. Точно так же мы не можем сказать, на каком расстоянии от Байкала отсутствует вечная мерзлота. Это требует детальных исследований.

Все, что говорилось выше о географическом распространении вечной мерзлоты, не распространяется на значительные высоты горных районов,

так как о них, за исключением Алиберовского рудника, мы совсем не имеем сведений и дело будущих исследований осветить и эту сторону вопроса.

Переходя к освещению мощности деятельного слоя и самой толщи вечной мерзлоты, мы остановимся сначала на первом. Мощность деятельного слоя есть сложная функция многих переменных: и характер грунтов, и их влажность, и характер растительности, и ориентация склонов по сторонам света, и угол наклона склонов — все это влияет на величину мощности деятельного слоя. Однако, в приближенном значении мы можем дать некоторые обобщающие величины для мощности деятельного слоя, основываясь на разностях грунтов. Так, в районе к западу от Байкала в грунтах песчаных разностей мощность деятельного слоя выражается глубинами 2,2—5,3 м; в грунтах глинистых разностей 1,5—2,0 м и, наконец, в грунтах торфяных — 0,5—0,8 м. Остальные упомянутые выше факторы варьируют эти величины; так, растительность сказывается на уменьшении деятельного слоя, в особенности моховой покров; на склонах южных ориентаций деятельный слой более мощный, чем на северных. Основным фактором является тепловой оборот в почве — все, что уменьшает этот теплооборот, уменьшает и мощность деятельного слоя. В строительном отношении мощность деятельного слоя весьма важный фактор, так как по нему рассчитывается глубина заложения фундаментов. К этому вопросу мы еще вернемся ниже.

Мощность слоя вечной мерзлоты мало известна, но все-таки имеется ряд буровых скважин, с помощью которых достигнута нижняя поверхность вечной мерзлоты. В районе к востоку от Байкала наибольшая мощность вечно мерзлого пласта достигает 70 м, а 40 м — частое явление; но в отдельных местах мощность снижается до 10—12 м и меньше. В районе к западу от Байкала в северной части нижняя поверхность вечной мерзлоты достигает глубины 30 м; в южной части в селении Тунка при рытье колодца шли мерзлотой 38 м, но нижней ее границы не достигли.

На Алиберовском руднике, экстраполируя по наблюдениям температуры в скважине и исходя из геометрической ступени в 30 м, нижняя граница вечной мерзлоты залегает на глубине около 150 м, глубину же 100 м можно считать достаточно вероятной, так как температура на глубине 15—16 м была около  $-5^{\circ}$  Ц.

Какова мощность вечной мерзлоты в остальных горных районах, у нас нет данных.

Все сказанное о мощности как деятельного слоя, так и толщи вечной мерзлоты получено из непосредственных наблюдений, главным образом, в южных частях территории республики, северные же ее части мало исследованы в отношении вечной мерзлоты.

Но на основании аналогии мы можем с большой вероятностью говорить, что сказанное нами о мощности деятельного слоя и самой вечной мерзлоты можно распространить и на северные части территории Бурят-Монгольской АССР.

В учении о вечной мерзлоте по признаку залегания ее в глубину различают два вида: 1) непрерывно залегающую вечную мерзлоту от верхней до нижней ее границы и 2) слоистую, когда мерзлый грунт чередуется по глубине с талым.

В обоих видах сезонная мерзлота по отношению к вечной может или ежегодно сходиться, смерзаться с вечной или же нижняя граница сезонной не сходится, не смерзается с вечной мерзлотой и между сезонной и вечной мерзлотой остается талый прослойк той или иной мощности. Наконец, часто вечная мерзлота находится под дном водоемов. В таких случаях в зимний период по вертикали мы имеем следующие наслоения: лед, затем вода, талые грунты дна водоема и, наконец, на некоторой глубине начинается вечная мерзлота.

На севере западной части Бурят-Монгольской АССР имеются случаи, когда верхняя граница вечной мерзлоты залегает глубоко — до десяти и более метров — от дневной поверхности.

Укажем несколько таких пунктов для Бурят-Монгольской АССР и граничащих с нею местностей.

Название места	Широта	Долгота от Гринича	Глубина залегания вечной мерзлоты		Мощность вечной мерзлоты (в м)
			верхней границы	нижней границы	
			(в м)		
1. Участок Белавинский, скважина № 4 . . . . .	53°56'	102°42'	9,60	—	—
2. Участок Галанинский, скважина № 3 . . . . .	53°27'	105°35'	23,47	34,14	10,67
3. Участок Аннинский, скважина № 1 . . . . .	53°21'	105°21'	8,43	17,50	9,07
Скважина № 3 . . . . .	53°21'	105°21'	12,15	24,54	12,39
4. Участок Пушаковский, скважина № 4 . . . . .	53°17'	105°28'	28,20	36,70	8,50

Для строительства крупных заводов и вообще крупных предприятий далеко безразлично, какой тип вечной мерзлоты имеется на той площадке, на которой будут возводиться здания завода или предприятия. В дальнейшем мы разберемся в этом вопросе более подробно.

И с естественно-исторической точки зрения, и с сельскохозяйственной, и с технико-строительной важнейшим свойством вечной мерзлоты является температурный режим как вечно мерзлого, так и деятельного слоя. К сожалению, эта сторона дела весьма слабо освещена. Так, о температурах деятельного слоя на территории республики опубликованных материалов совершенно не имеется. Приходится базироваться на данных станций, расположенных на территории Восточно-Сибирского края, соседних с землями республики. Из таких станций мы возьмем Иркутск,

Читу и Петровск-Забайкальский — по первым двум станциям в многолетних средних, а по последней за один год.

Приведем таблицы почвенных температур по этим станциям, причем для Иркутска имеется два ряда наблюдений: в одном случае температуры наблюдались при оголенной поверхности почвы, когда летом растительность на площадке, где стояли почвенные термометры, скашивалась, а зимой снег убирался, в другом случае наблюдения велись при естественной поверхности, т. е. на площадке рядом с предыдущей, растительность и снег оставались нетронутыми.

Средние месячные и годовые температуры почвы в Иркутске

Оголенная поверхность почвы

Годы 1887—1908 включ.

Глубины в м	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год	Амплитуда
0,0	-24,5	-20,1	-9,3	3,2	10,9	18,9	21,0	17,5	9,3	0,7	-10,0	-18,1	0,0	45,5
0,4	-16,1	-15,1	-7,6	-0,1	6,0	13,6	17,0	15,9	10,1	3,4	-3,4	-11,4	1,0	33,1
0,8	-11,0	-11,5	-6,8	-1,5	1,6	8,1	12,4	13,2	10,0	4,9	0,4	-6,0	1,2	24,7
1,6	-0,8	-2,9	-3,0	-1,4	-0,5	-0,1	2,4	6,0	7,4	5,8	3,2	1,1	1,4	10,4
3,2	2,5	1,8	1,4	1,0	0,9	0,8	0,7	1,1	2,8	4,0	3,9	3,2	2,0	3,3

Естественная поверхность почвы

Годы 1900—1908 включ.

0,0	-22,4	-19,9	-9,3	-3,7	11,8	19,4	21,3	18,5	10,6	-0,1	-12,0	-19,3	0,2	43,7
0,4	-10,5	-11,0	-6,6	-2,2	-5,0	11,2	15,1	15,3	11,0	4,3	-2,2	-7,4	1,8	26,3
0,8	-6,1	-7,3	-5,1	-1,5	1,4	6,1	10,3	12,4	10,3	5,9	1,1	-2,9	2,0	19,7
1,6	0,2	-0,7	-1,0	-0,6	-0,3	0,2	3,3	7,3	8,0	6,5	3,9	1,8	2,4	9,0
3,8	3,6	3,0	2,5	2,0	1,7	1,6	1,8	2,8	4,0	4,7	4,7	4,3	3,0	3,1

В Иркутске нет вечной мерзлоты; поэтому на некоторой глубине в почве мы уже не встречаем отрицательных температур. Промерзание почвы идет глубже под оголенной поверхностью, чем под естественной. Температуры в средних многолетних под оголенной поверхностью на всех глубинах ниже, чем под естественной поверхностью, что важно знать при расчете фундаментов, возводимых в условиях вечной мерзлоты.

Далее, мы приводим температуры почвы в Чите. Вознесенский<sup>1</sup> считает, что в виду неглубокого снежного покрова в Чите и позднего его образования мы имеем наблюдения, более близкие к оголенной почве, чем к покрытой снегом и растительностью.

<sup>1</sup> Данные о почвенных температурах в Иркутске и Чите мы берем из работы А. В. Вознесенского и В. Б. Шостаковича. Основные данные для изучения климата Восточной Сибири (с атласом), Иркутск, 1913.

Средние месячные и годовые температуры почвы в Чите  
(1900—1908 гг. включ.)

Глубины в м	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год	Амплитуда
0,2	—21,9	—20,4	—11,3	—0,9	7,1	15,1	18,7	16,6	10,3	1,1	—9,1	—17,2	—1,0	40,6
0,4	—19,0	—18,3	—10,7	—1,4	5,5	13,3	17,4	16,4	11,0	2,5	—5,9	—13,9	—0,2	36,4
0,8	—14,7	—15,5	—10,2	—3,0	1,8	8,8	14,6	13,9	10,0	3,4	—2,2	—9,5	—0,3	29,4
1,6	—8,1	—10,4	—8,2	—3,4	—0,7	2,7	7,6	9,4	8,1	4,2	0,9	—2,8	—0,1	49,3

Температура почвы в Чите на всех глубинах зимой значительно ниже, а летом несколько выше, чем в Иркутске на тех же глубинах при оголенной поверхности. Это объясняется тем, что температуры деятельного слоя связаны с климатическими условиями местности: мы имеем в Иркутске зиму несколько теплее, а лето несколько холоднее, чем в Чите. Это видно из следующих данных.

Температура воздуха (приведенная к 33—34-летнему периоду).

	Июль	Январь
Иркутск . . . . .	18°,0	—21°,2
Чита . . . . .	19°,0	—27°,7

Дадим температуры почвы для Петровска-Забайкальского за время с октября 1928 г. по сентябрь 1929 г. по данным мерзлотной станции. Температуры почвы наблюдались в долине р. Баляги на месте сооружения металлургического завода.

Месяцы	Г л у б и н ы (в м)					
	0,4	0,8	1,6	2,4	3,2	6,0
X 1928 . . . . .	2,7	2,8	1,5	—	—0,4	—0,8
XI . . . . .	—4,1	—1,0	0,1	0,1	—0,3	—0,8
XII . . . . .	—12,8	—8,3	—0,8	0,0	—0,2	—0,6
I 1929 . . . . .	—18,0	—13,9	—3,5	—0,3	—0,2	—0,6
II . . . . .	—18,8	—15,8	—7,3	—2,3	—1,1	—0,6
III . . . . .	—10,3	—10,8	—7,6	—3,8	—2,8	—0,7
IV . . . . .	—1,5	—3,2	—3,9	—3,1	—2,8	—1,2
V . . . . .	—	—	—	—	—	—1,4
VI . . . . .	—	—	—	—	—	—
VII . . . . .	14,0	3,4	1,8	—0,7	—1,0	—1,2
VIII . . . . .	15,0	11,5	4,4	0,8	—0,6	—1,1
IX . . . . .	8,8	7,7	4,2	1,2	—0,3	—0,9
Максимум . . . . .	15,0(VIII)	11,5(VIII)	4,4(VIII)	1,2(IX)	—0,6(XII— —I)	—0,6(XII, I, II)
Минимум . . . . .	—18,8(II)	—15,8(II)	—7,6(III)	—3,8(III)	—2,8(III— —IV)	—1,4(V)
Амплитуда . . . . .	33,8	27,3	12,0	5,0	2,6	0,8

В Петровске-Забайкальском снежный покров в зиму 1928/29 г. был ниже многолетнего среднего. Начало снежного покрова отмечено во второй декаде декабря, снег сошел уже к третьей декаде марта, причем наибольшая глубина снежного покрова была в первую декаду марта 10 см.

Для суждения о температурных условиях слоя вечной мерзлоты хотя бы мало-мальски значительных глубин, мы в пределах Бурят-Монгольской АССР совсем не имеем данных. Приходится и здесь пользоваться данными, полученными для смежных с республикой пунктов. Для части к востоку

от Байкала мы можем опереться на Петровск-Забайкальский, где имеются температурные данные на сравнительно значительную глубину, и выводы из этих данных распространить на южную часть Бурят-Монгольского Забайкалья. Для части же республики, лежащей к западу от Байкала, наблюдений над температурами толщи вечной мерзлоты мы совсем не имеем.

Обратимся теперь к данным Петровска - Забайкальского. В зиму 1928/1929 г. в этом городе Гипрометом было организовано изучение вечно мерзлых грунтов для соображений технического характера при проектировании Петровского металлургического завода. Были поставлены наблюдения и над температурой вечно мерзлых грунтов на значительную

глубину. Методика наблюдений была такова. Был выкопан шурф, который имел в поперечном сечении четырехугольник размером  $2 \times 1-2$  м. Шурф копался вручную без пожога, но с применением аммонала. Шурф имел деревянные крепления и лестницу. В одной из стенок шурфа бурились шпурсы глубиной 1,5 м и через 1 м по глубине. В шпурсы вставлялись термометры. Шпурсы делались последовательно по глубине по мере проходки шурфа.

В результате получились следующие температуры толщи вечно мерзлого слоя, которые мы приводим, начиная с глубины 6 м.

В Забайкалье имеется еще ряд точек, где температуры на глубинах около 15 м заключаются в пределах от  $-0,4$  до  $1,2^\circ$  (Сохондо, Зилово,

Глубина (в м)	Время наблюдения 1928 г.	Наблюденн. температура в градусах	Средняя температура в градусах
6	4 сентября	- 0,4	} - 0,4
	7 »	- 0,4	
	10 »	- 0,4	
7	9 »	- 0,5	} - 0,5
	10 »	- 0,4	
	13 »	- 0,6	
8	12 »	- 0,5	} - 0,5
	13 »	- 0,6	
	20 »	- 0,4	
9	15 »	- 0,5	} - 0,57
	16 »	- 0,6	
	20 »	- 0,6	
10	18 »	- 0,6	} - 0,6
	26 »	- 0,6	
11	23 »	- 0,5	} - 0,43
	24 »	- 0,4	
	26 »	- 0,4	
12	26 »	- 0,5	} - 0,53
	28 »	- 0,5	
	29 »	- 0,6	
13	18 октября	- 0,4	} - 0,4
14	18 »	- 0,4	
15	18 »	- 0,4	

Сковородино — станции Забайкальской и Уссурийской ж. д.). Можно сделать вполне вероятное предположение, что на глубине примерно 15 м встретим те же температуры во всем массиве вечной мерзлоты в Забайкалье, а следовательно, и в Бурят-Монгольской его части. Следует, впрочем, проверить этот вывод для северных частей Забайкальской Бурят-Монголии — по рекам Верхней Ангаре, Муе, Ципе, Баргузину.

О температуре слоя вечной мерзлоты на территории республики к западу от Байкала, как сказано выше, мы не имеем данных. Но для тех мест, где вечная мерзлота залегает линзами глубоко от дневной поверхности, можно смело утверждать, что температура этих линз очень близка к 0°.

Все, что говорилось о температуре слоя вечной мерзлоты, не касается горных местностей. Для них мы имеем наблюдения только на Алиберовском графитном руднике, где температура на глубине 10—15 м оказалась примерно около  $-5^{\circ}$ .

Относительно гидрогеологических условий на территории республики имеется содоклад Н. И. Толстихина, поэтому этот вопрос мной опускается. Упомяну лишь, что часто на глубине верхней границы вечной мерзлоты находится грунт в переувлажненном состоянии летом в талом, зимой в мерзлом. Перемена фаз воды на этой глубине из жидкой в твердую и обратно служит одной из причин деформаций дневной поверхности почвы, так называемой пульсации почвы.

Таковы те скудные сведения, которые можно было дать о режиме деятельного слоя и толщии вечной мерзлоты для территории Бурят-Монгольской республики, причем, как мы видим, ряд данных приводится для соседних с республикой мест, так что приходится в отношении строительства пользоваться общими, выработанными в науке о вечной мерзлоте теоретическими достижениями, интерполируя приведенный фактический материал на территорию республики.

Вопрос о значении вечной мерзлоты для строительства в настоящее время является общепризнанным. Имеется масса описаний разрушенных зданий, мостов, трудностей сооружения дорог как автогужевых, так и железных. Описания эти ярки, доказательны, но, к сожалению, полного выяснения причин деформации, а также путей к их устранению в молодой науке о вечной мерзлоте не имеется. С другой стороны, нельзя сказать, чтобы вопрос о строительстве совсем не был изучен: кое-что в этом направлении сделано и делается.

В программу детального обследования входит: глубина залегания верхней границы вечной мерзлоты; характер распространения ее по площади; по возможности, мощность вечно мерзлого слоя; характер залегания вечной мерзлоты на глубине — сплошная она или слоистая; температурный режим деятельного слоя и слоя вечной мерзлоты; гидрогеологические условия площадки, а именно: имеются ли на ней надмерзлотные воды, их количество и направление движения; нет ли в толще вечной мерзлоты ледяных линз или пластов; строительные свойства грунтов площадки как деятельного слоя, так и толщии вечной мерзлоты; влажность этих грунтов. Наконец, крайне желательно определить, имеется ли пульсация почвы

на выбранной площадке. Если предстоит строительство достаточно крупное, то положительно необходимо на месте проверить, деградирует ли вечная мерзлота площадки и, поскольку позволяют данные, определить степень этой деградации.

Разберемся, в чем состоят исследования каждого из указанных выше элементов.

Казалось бы, самое простое дело определить глубину залегания верхней границы вечной мерзлоты: пробурить скважину или вырыть шурф летом до глубины мерзлого слоя, измерить расстояние между дневной поверхностью и мерзлотой и дело сделано. Но это не так: во-первых, время бурения или шурфования нужно приспособить к глубокой осени, когда земля сверху начинает замерзать, так как только к этому времени протаивание достигает максимума; во-вторых, необходимо бурить или шурфовать в нескольких местах в зависимости от растительного покрова, от характера грунтов и от их влажности. В силу сказанного следует глубокой осенью взять несколько линий в зависимости от вышеуказанных условий, а также и рельефа и заложить по этим линиям шурфы или скважины, измеряя расстояние от дневной поверхности до встретившейся мерзлоты. Измерения нужно производить от минеральной части грунта, не считаясь с мертвым покровом из старых трав. Частота скважин или шурфов зависит от частоты смены растительности и характера грунтов, а также и от значимости сооружений. Например там, где будут воздвигнуты большие здания, бурить следует метров через 15 или даже 10, а там, где будут дворы и легкие постройки — через 25 или 40 м, но так, чтобы каждая разность грунта и каждая растительная формация имела контрольные скважины. Расстояние между линиями такое же, как и между скважинами.

В результате такой работы можно составить план местности с нанесенным на нем рельефом вечной мерзлоты. Но этого недостаточно. Прделав такую работу, мы детально определим мощность деятельного слоя для данного года, но эта мощность меняется из года в год и в некоторый год из достаточно длинного ряда лет достигает максимума. Для строительства нужно знать этот максимум мощности деятельного слоя. Поэтому придется по климатическим данным и по данным почвенных термометров ближайших станций определить, является ли год наших исследований таким, когда мощность деятельного слоя достигла своего максимума, а если не достигла, то внести соответствующую поправку.

Однако, и это еще не все. После сооружения завода, фабрики или построек совхоза характер растительного покрова изменится, а частью растительный покров будет уничтожен; зимой снег будет уплотнен или будет убираться. Это нарушит тепловой оборот в грунте и мощность деятельного слоя изменится. Обычно на основании имеющегося опыта мощность деятельного слоя в таких случаях несколько увеличивается, но на сколько, точно мы сказать не можем. Здесь придется вносить вторую поправку на основании целого ряда теоретических соображений, примерно около 0,5—0,8 м.

Эта цифра, наконец, и будет окончательно цифрой глубины залегания верхней границы вечной мерзлоты, из которой и должно исходить строительство при расчетах глубины залегания фундаментов возводимых сооружений.

Произведенной работой разрешится и характер распространения вечной мерзлоты по площадке: либо вечная мерзлота на ней будет непрерывной, либо прерываться островками, либо псевдоостровками таликов. Это будет ясно из составленного плана с рельефом вечной мерзлоты.

Крайне желательно определить мощность вечно мерзлого слоя. Для этого нужно достигнуть ее нижней границы бурением. Если бурение для определения глубины залегания верхней границы вечной мерзлоты сравнительно легкое дело, так как бурить придется талую землю, то для определения глубины залегания нижней границы вечной мерзлоты придется бурить мерзлую толщу, что, как известно, связано с большими трудностями. Поэтому в таком случае нельзя задаваться многими скважинами, и можно остановиться на трех, четырех скважинах, расположив их рационально по площадке — по связи с характером местности и грунта: например, одну в грунтах минеральных разностей почвы, другую — в торфяных грунтах, если они имеются, третью — на берегу реки или в самой реке. Этот вопрос нужно решать на месте, учтя и расположение самых крупных зданий и сооружений.

Температурный режим грунтов площадки крайне необходим для строительства, так как на нем будут основаны многие расчеты. Заняться этим делом нужно тщательно. Лучше всего на площадке выбрать место и установить на ней несколько почвенных термометров и вести правильные наблюдения в течение, по крайней мере, года. Тогда мы будем иметь и амплитуды колебаний температуры на разных глубинах, что очень важно для проектирования водопроводов. Глубины установки термометров таковы: 0,4; 0,8; 1,6; 2,4; 3,2 и 5 или 6 м, считая, что при таких глубинах мы будем иметь температуры верхних горизонтов вечной мерзлоты.

Однако, этого недостаточно. Нужны температуры более глубоких слоев в зависимости от сооружений, забивки свай под фундаменты и т. д. Поэтому нужно в тех местах, где намечаются ответственные сооружения, пробурить скважины на 10—15 м глубины и в них точно измерить температуры примерно через 2 м по глубине. Такие скважины можно бурить буром небольшого диаметра, при котором удобно мерить температуру. Скважины следует заложить в нескольких местах, а под ответственными сооружениями — обязательно под всеми. Одну, две таких скважины, в которых не встретится воды, следует сохранить для того, чтобы вести в ней температурные наблюдения в течение года хотя бы раз в 5 дней для того, чтобы установить глубину залегания нулевой годовой амплитуды. Такие наблюдения может производить то же лицо, которое будет вести наблюдения над указанной выше серией почвенных термометров.

Сплошность или слоистость вечной мерзлоты по глубине выяснится при тех сравнительно глубоких бурениях, о которых мы говорили выше. Точно так же при определении глубины залегания верхней

границы вечной мерзлоты выяснится и наличие или отсутствие надмерзлотных грунтовых вод; при некоторых добавочных наблюдениях выяснится и количество и направление движения этих вод. Существенный вопрос для строительства—являются ли надмерзлотные воды только летними, а к зиме они уменьшаются, или, наоборот, усиливаются, будет освещен благодаря тому, что изучение глубины залегания верхней границы вечной мерзлоты у нас намечается на позднюю осень.

Также попутно с измерениями температур теми же скважинами определится, имеются ли в толще вечной мерзлоты линзы и той или иной мощности пропластки льда. В частности, с этой целью для измерения температур скважины намечаются нами там, где предполагается возведение ответственных сооружений.

Строительные свойства грунтов определяются и в поле и в лаборатории. В полевых условиях производятся с этой целью визуальные наблюдения и некоторые полевые лабораторные исследования, в особенности влажности и объемного веса грунтов в естественном их залегании, а частью и гранулометрического их состава. Влажность грунтов нужно определить на достаточную глубину и под основанием фундаментов сооружений. Для лабораторных испытаний берутся образцы с тех мест, где намечены здания и сооружения. Глубины взятия образцов определяются характером фундаментов. В лаборатории образцы подвергаются испытаниям как обычным в строительстве на рыхлых грунтах, так и специально мерзлотным при различных отрицательных температурах. Из этих последних назовем испытания на силы смерзания, на временное сопротивление сжатию и на скалывание в мерзлом состоянии, на силы вдавливания штампа в грунт также в мерзлом состоянии.

Затем, если в распоряжении строительства имеется зимний сезон, нужно практически на месте определить, имеются ли на площадке пульсации почвы, где именно, в какой степени и почему. С этой целью нужно производить регулярные нивелировки на избранной для строительства площадке и установить пульсометры. Правильная нивелировка местности в области вечной мерзлоты обеспечена лишь в том случае, если репером служит скала или специальный мерзлотный репер, предложенный Сумгиным и Цытовичем.

И, наконец, в случае крупного предприятия необходимо поставить исследования на деградацию вечной мерзлоты. Метод таких исследований опубликован, поэтому я его касаться не буду. При бурении для этой цели в условиях Бурят-Монгольской республики, несомненно, придется пройти весь массив вечной мерзлоты; следовательно, разрешение вопроса о деградации вечной мерзлоты разрешит и вопрос о мощности ее. Поставили же мы эти два вопроса отдельно потому, что самое производство работ для разрешения этих двух задач может быть различным. Чтобы определить мощность вечной мерзлоты, можно бурить с добавкой или горячей воды или соленой воды для ускорения работы. Для определения же деградации, что, как известно, связано с тщательнейшим измерением температуры в скважине, бурение должно быть обязательно сухим, добавка

воды не допускается. В силу этого бурение для определения мощности может вестись ускоренно; для определения же деградации вечной мерзлоты — вестись медленно, прекращая его на известные сроки для того, чтобы разогревание грунта, происходящее при бурении ликвидировалось в скважине, перед тем как на известных глубинах будет измеряться температура грунта. Можно сказать так, что бурение для деградации тем самым даст возможность определить и мощность вечной мерзлоты, а бурение для определения мощности, поставленное ускоренными темпами, не даст возможности сказать, деградирует ли вечная мерзлота в данном месте <sup>1</sup>.

Исследования на деградацию вечной мерзлоты очень сложная работа. Необходимо, чтобы температурные измерения были произведены глубже слоя нулевой годовой амплитуды; необходимо, чтобы скважина шла сплошной по глубине вечной мерзлотою, так как талики в ее толще нарушат распределение температур с глубиной. Для случаев малой мощности вечно мерзлого слоя мы не имеем пока методов определения деградации вечной мерзлоты. Поэтому, ставя исследования на деградацию, мы не всегда получим ясный ответ на поставленный вопрос.

Теперь рассмотрим, какое применение в строительстве найдут все указанные выше исследования вечной мерзлоты.

Зная характер распространения вечной мерзлоты в районе, где предполагается крупное строительство, т. е. зная, сплошная ли географически вечная мерзлота или она прерывается островами таликов, мы можем сознательно выбрать для сооружений или таликовый остров, или же местность с наличием вечной мерзлоты; если же последняя имеет островное распространение, то на основании исследований мы уже легко можем при выборе площадки остановиться там, где вечной мерзлоты не имеется.

Установленная глубина залегания верхней границы вечной мерзлоты с поправками, указанными выше, будет служить главнейшим расчетным материалом при определении глубины заложения фундаментов сооружений.

Знание мощности вечно мерзлого слоя прежде всего укажет нам, в каких мерзлотных условиях возводятся нами те или иные сооружения. В связи с влажностью вечной мерзлоты мы можем сделать, хотя бы в первом приближении, расчет об осадках грунта на случай быстрой деградации вечной мерзлоты. При разных строительных работах, связанных с глубоким проникновением в толщу грунта (основания под домны, бурение на воду при устройстве водоснабжения, основанного на использовании подмерзлотных вод и других работах), знание мощности вечной мерзлоты делает все расчеты на такие работы вполне определенными. Определение характера залегания толщи вечной мерзлоты по глубине также осветит нам дальнейшую динамику в ее толще.

Температурные данные для деятельного слоя войдут вместе с характером грунтов в расчетные формулы по силам смерзания грунта с фундаментом зданий. Температурные же данные толщи вечной мерзлоты явятся

<sup>1</sup> Предлагаемый объем исследований вечной мерзлоты в строительных целях выработан в общих чертах мною и Н. А. Цытовичем для другой работы. Здесь я несколько развил эту сторону дела.

основанием прежде всего для суждения о деградации вечной мерзлоты, если измерения температур произведены на достаточную глубину, как об этом сказано выше. Затем, на этих же данных будет основан расчет скорости смерзания свай, погруженных в слой вечной мерзлоты. При заглублении фундаментов также будет принят во внимание температурный режим верхних слоев вечной мерзлоты. Укладка водопроводных труб производится на такой глубине, где амплитуда колебаний температуры незначительна. Амплитуды определяются наблюдениями не меньше, чем в продолжение года. Вот, между прочим, почему мы и говорили выше о желательности систематического изучения почвенных температур хотя бы в течение года.

Наличие надмерзлотных вод будет говорить о большой вероятности пучений на территории площадки и о необходимости принятия мер к осушению ее. Освободив территорию площадки от надмерзлотных вод, мы значительно уменьшим пульсацию почвы на площадке и тем самым ослабим одну из причин деформации зданий.

Что касается ледяных линз или пластов льда в толще литосферы, то наличие их определено диктует нам не возводить зданий там, где они есть, хотя бы линзы и пласты льда были обнаружены на значительной глубине. Конечно, современная техника дает нам возможность растопить лед в почве (пойнтами), но это обойдется не дешево и создаст в глубине огромное переувлажнение грунтов. Кроме того, осадка грунтов, лежащих над льдом, будет происходить медленно и неравномерно и, следовательно, явится опасность неравномерной осадки зданий. Вообще, нужно избегать участков с толщами льда в грунте как совершенно ненадежных для строительства.

Исследование строительных свойств грунтов, включая и их влажность, производится для целей строительства и вне области вечной мерзлоты. В области же наличия этого феномена такие исследования нужно производить с особой тщательностью. Нужно иметь в виду, что при наличии вечной мерзлоты приходится делать два расчета: один для грунтов в мерзлом состоянии, другой для тех же грунтов в талом состоянии. Если мерзлый грунт, обладающий временным сопротивлением сжатию в пределах 40—110 кг/см<sup>2</sup>, представляет прекрасное основание для сооружений, то оттаяв, он может снизить свою несущую способность до нуля. Это-то и нужно выявить исследователям.

Но исследования физико-механических свойств грунтов необходимы наравне с температурами и для расчетов на силы смерзания, так как они зависят от гранулометрического состава грунтов, их влажности и температуры.

Мы поставили задачей изучить и пульсацию почвы на выбранной площадке. Эти данные охарактеризуют динамику дневной поверхности почвы и дадут возможность избежать наиболее опасные места в отношении возможности деформации зданий.

Как видим, все перечисленные нами исследования тесно увязаны с запросами строительства, нужны или для общих установок при возведении

зданий, сооружений или для конкретных расчетов при проектировании. Но нужно прямо сказать, что и при таком продуманном подходе, при таких тщательных исследованиях не все будет предусмотрено, как это в большей части точно предусматривается при сооружениях вне области вечной мерзлоты. Дело в том, что сами сооружения вносят новый элемент в существовавший до возведения сооружения комплекс явлений на площадке, обуславливавший определенный режим вечной мерзлоты на ней. Сооружения как новый фактор изменяют этот режим и не всегда можно предсказать, в какую сторону и в какой мере они его изменят. В этом отношении еще предстоит огромная исследовательская работа и в поле и в лабораториях.

Переходя к конкретным условиям Бурят-Монгольской республики, мы на основании имеющегося у нас фактического материала и высказанных теоретических соображений можем в отношении строительства разделить территорию республики на две части: одну западнее и другую восточнее Байкала. В первой части крупные сооружения следует возводить на таких местах, где вечная мерзлота уже деградировалась, т. е. выбирать площадки без наличия вечной мерзлоты. Если же по условиям экономики приходится строить там, где вечная мерзлота имеется, то предпочтительнее возводить сооружения на принципе деградации вечной мерзлоты. В этом направлении и должны быть организованы исследования на вечную мерзлоту в указанной части территории республики. При этом могут встретиться такие места, где верхняя граница вечной мерзлоты находится глубоко от дневной поверхности почвы. В таких случаях необходимо произвести подробный анализ возможной усадки грунта в процессе таяния глубоко лежащей линзы вечной мерзлоты — здесь-то и нужно определение влажности мерзлой линзы, другими словами, количества и распределения в ней ледяного цемента.

К востоку от Байкала также желательно, если позволит экономика, выбирать площадки на островах таликов, но в случае очень крупных сооружений нужно убедиться, что выбранное место не является псевдоостровом талика, для чего следует произвести глубокое бурение или шурфование с измерением температуры по глубине.

Вообще же, на территории к востоку от Байкала нужно произвести все перечисленные выше исследования на вечную мерзлоту и уже на основании полученных данных решать — строить ли на принципе сохранения или на принципе уничтожения вечной мерзлоты под сооружениями, а затем при строительстве учесть все то, что имеется в учении о вечной мерзлоте по отношению к возведению сооружений.

Мы здесь настойчиво указываем, что все исследования должны быть произведены заблаговременно, чтобы к началу строительства были закончены не только полевые, но и лабораторные исследования таким образом, чтобы самый выбор на площадке мест для сооружений был основан на результатах исследований, и чтобы эти результаты служили материалом для проектирования отдельных сооружений. К сожалению, часто случается, что исследования ведутся наспех и поэтому не дают должных результатов.

Остановимся сравнительно коротко на влиянии вечной мерзлоты на сельское хозяйство. Этот вопрос, к сожалению, является наименее изученным. Он усложняется еще тем, что в области вечной мерзлоты господствуют суровые и своеобразные климатические условия и посевы часто страдают от этих условий. Разрешить вопрос, что нужно отнести в таких случаях за счет общих климатических условий и что за счет вечной мерзлоты — трудно.

Из практики нам известно, что сельское хозяйство в области вечной мерзлоты заходит далеко на север в Якутскую республику. Таким образом, многолетним опытом доказано, что вечная мерзлота не является препятствием для земледелия. Но из той же практики мы видим, что вечная мерзлота создает свои условия для сельского хозяйства. В главнейшем, эти условия заключаются в температурном и гидрологическом режиме деятельного слоя, подстилаемого вечной мерзлотой, имеющей отрицательную температуру. В продолжение всех фаз своего развития растение на некоторой глубине в почве встречается с отрицательной температурой. Корни растений должны приспособляться к этому факту. Результатом этого приспособления является известное всем распространение корней в горизонтальном направлении в верхних частях почвенного слоя. Теоретически ясно, что чем глубже при прочих равных условиях уходит верхняя граница вечной мерзлоты, тем глубже могут уходить корни растений и, следовательно, тем в большем количестве можно использовать почву для своего развития. Но здесь ставится вопрос о влажности почвы. Вечная мерзлота водонепроницаема. По ее верхней границе движутся надмерзлотные воды. Эти воды, поднимаясь капиллярно вверх, могут питать растения. Теперь, если верхняя граница вечной мерзлоты уйдет вглубь настолько, что капиллярно поднимавшаяся вода не достигнет корней растений, надмерзлотные воды не будут служить источником питания растений. Таким образом, углубление верхней границы вечной мерзлоты, улучшая с сельскохозяйственной стороны температурные свойства деятельного слоя, ухудшает его со стороны снабжения растений водой там, где атмосферных осадков недостаточно. Между тем, в части Бурят-Монгольской республики, лежащей к востоку от Байкала, осадков мало и в годовой сумме и за апрель и за май.

Выяснить это противоречие — должны ли мы в сельскохозяйственном отношении угонять верхнюю границу вечной мерзлоты мерами тепловой мелиорации возможно глубже, или же держать ее на известной глубине, при которой и температурные условия и условия влажности деятельного слоя будут наиболее благоприятными для сельского хозяйства — основная задача изучения вечной мерзлоты в сельскохозяйственных целях. Эта задача пока нигде не прорабатывается, но поставить ее совершенно необходимо.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

Проблема как количественного, так и качественного обеспечения подземными водами большинства аймаков Бурят-Монгольской АССР является чрезвычайно серьезной. Уже сейчас в Аларском, Боханском, Агинском аймаках и в Западном Забайкалье слышатся жалобы на недостаток, на плохое качество воды. Зачастую эти жалобы исходят не только от местного сельского населения, но и от строящихся там новых совхозов, рудников (3, 16), заводов и со стороны городов.

В Улан-Удэ и в некоторых других городах вопрос о водоснабжении до сих пор не разрешен удовлетворительно.

Изучением подземных вод республики начали заниматься только в самые последние годы. В дореволюционное время мы имели две работы — М. Сергеева (22) и проф. А. В. Львова (15) — связанные с водоснабжением транссибирской магистрали.

В послереволюционное время общими гидрогеологическими исследованиями на территории республики занимались различные организации: ЦНИГРИ — в Агинском аймаке — С. В. Комиссаров (13), в Западном Забайкалье П. Н. Бутырин (4), в Аларском аймаке Н. С. Ильина (11) в 1931 г. и В. В. Козлов (12) в 1933 г. Вост.-Сиб. ГР трест переданные ему работы ЦНИГРИ в Агинском и Аларском аймаках закончил в 1931 г., но дальнейшего их развития не добился. Государственный гидрологический институт проводил исследования в Прибайкалье — Н. В. Думитрашко (9) и А. К. Алексеенко. Над частными вопросами гидрогеологии минеральных источников Питателевского работал М. М. Василевский (6), Тункинского аршана — работает А. М. Силин-Бекчурин (24).

В геологическом отношении Бурят-Монголия может быть разделена на два крупнейших района: 1) Западная часть Бурят-Монголии — Аларский и Боханский аймаки — сложены кембро-силуром и юрскими отложениями. Территория этих аймаков в гидрогеологическом отношении представляет часть обширной площади развития пластовых и трещинно-карстовых вод, а также крупные артезианские бассейны глубоко залегающих соленых вод; 2) остальная часть республики на территории Прибайкалья и Забайкалья, грубо говоря, в основном сложена кристаллическими породами — гнейсами, метаморфическими и другими сланцами, с подчиненными им известняками. Здесь преобладает тип трещинных вод. Ему подчинены воды, залегающие в юрских, меловых и третичных отло-

жениях, представляющие собой воды пластовые сравнительно небольших, местного значения артезианских бассейнов, часто раздробленных молодыми тектоническими процессами. Наконец, повсеместно распространены воды четвертичных отложений, главным образом, приуроченные к аллювиальным отложениям долин.

Рельеф предопределяет сравнительно благоприятные условия для питания водоносных горизонтов Аларского и Боханского аймаков и плоскогорной части Баунтовского и Еравинского аймаков. В Прибайкальской, Саянской, Баргузинской и западной части Агинского аймаков сильно пересеченный, резко выраженный горный рельеф усиливает поверхностный сток в ущерб подземному. Сравнительно более благоприятными в этом отношении являются приселенгинская часть Бурятии и восточная часть Агинского аймака, где развит среднегорный рельеф.

Климатические условия республики отличаются чрезвычайной пестротой и разнообразием. Среднее годовое количество осадков колеблется от 162 мм (для Селенгинска) до 529 мм (для В. Мишихи). Средние годовые температуры имеют пределы от минус 0,4° — Мысовая, до минус 4,2° — Шимки<sup>1</sup>. Большое значение в этой пестроте цифр имеет сильно расчлененный рельеф и влияние озера Байкала.

Общая характерная черта средних годовых температур состоит в том, что все они ниже нуля. Менее низкие температуры наблюдаются вблизи Байкала и в южном Забайкалье: так Кяхта имеет минус 0,5°, Акша — минус 0,6°.

Наиболее низкие температуры отмечены для Саян (минус 3,9), Петровского завода (минус 3,9) и ЮВ части Агинского аймака — Борзя (минус 3°).

Наибольшее количество осадков выпадает вблизи Байкала, особенно на ЮЗ его окраине: Култук, Мысовой, Мишихе. Повышенное количество осадков характеризует Аларский и Боханский аймаки — 335—377 мм (по данным ст. Головинской, Иркутска). Забайкальская часть Бурятии для долин имеет менее 300 мм. Наименьшее количество осадков здесь приходится на Улан-Удэ. С повышением местности количество осадков возрастает, например: Улан-Удэ имеет (542 м высоты) — 203 мм в год, Петровский завод (801 м высоты) — 322 мм в год.

Наличие значительного количества осадков и сравнительно не особенно низкие температуры в районе Байкала, а также на запад от него обусловили здесь отсутствие вечной мерзлоты как на побережье Байкала, так и на значительных пространствах в Аларском аймаке. Для других районов наличие малого количества осадков, особенно в зимнее время, тонкий снеговой покров, едва достигающий 10—30 см, низкие годовые и зимние температуры, а также совокупность ряда других факторов обусловили присутствие вечной мерзлоты, которая распространена на большей части территории республики и имеет большое значение в ее гидрогеологии.

<sup>1</sup> В виду малых сроков наблюдений этим цифрам не следует придавать абсолютного значения.

## ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА — МЕРЗЛАЯ ЗОНА

В виду исключительно важного значения, которое имеет вечная мерзлота в гидрогеологии республики, мы остановимся на ее отношении к подземным водам несколько подробнее, сославшись на доклад М. И. Сумгина<sup>1</sup> (29), в котором разобраны другие вопросы, связанные с вечной мерзлотой и дана характеристика ее в пределах республики.

Вечная мерзлота или мерзлая зона разделяет подземные воды на три взаимно связанных типа: надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды.

Надмерзлотные воды или верховодка залегают на мерзлой зоне как на водоупорном основании и приурочены почти исключительно к четвертичным отложениям. В большинстве случаев они характеризуются чередованием твердой и жидкой фазы по временам года. Это чередование находится в зависимости от глубокого зимнего промерзания деятельного слоя, находящегося над мерзлотою, и от последующего летнего оттаивания. Жизнь надмерзлотных вод целиком зависит, таким образом, от температурного режима деятельного слоя в первую очередь.

Примерно с половины апреля до половины октября, т. е. в течение шести месяцев постепенно оттаивает деятельный слой. Оттаивание сопровождается переходом заключенной в деятельном слое воды из твердой фазы в жидкую. В этот отрезок времени происходит питание надмерзлотных вод, главным образом, за счет вод поверхностных: атмосферных осадков, конденсации, особенно на охлажденной верхней поверхности мерзлых горизонтов, инфильтрации поверхностных вод по трещинам в почве. Главная область питания верховодки совпадает с областью ее распространения. В отдельных случаях в питании надмерзлотных вод решающая роль принадлежит меж- и подмерзлотным водам. С октября месяца обычно начинается промерзание деятельного слоя, которое сокращает питание надмерзлотных вод, распространяясь на глубину до зоны мерзлоты, промораживает верховодку и переводит ее полностью или частью из жидкой фазы в твердую. Движение верховодки, вся жизнь ее на это время замирает. В январе — марте промерзание распространяется наиболее глубоко в деятельный слой. Это время в жизни надмерзлотных вод представляет особый интерес. Оттесненная наступающей волной зимних холодов к вечной мерзлоте, повидимому, переохлажденная верховодка не имеет свободного выхода вследствие наличия в кровле промороженного горизонта в подошве мерзлой зоны. Находясь в подобных условиях под влиянием расширения от дальнейшего промораживания, вода, насыщающая водоносный горизонт, развивает значительные динамические усилия и устремляется по линии наименьшего сопротивления. Отдельные менее промороженные или менее устойчивые участки грунта приподнимаются под влиянием гидродинамических усилий, происходит нередко отрыв промерзшего слоя по горизонтальной плоскости от талика. В геоморфологическом отношении такого рода отрыв выражается в об-

<sup>1</sup> Доклад помещен в настоящем томе.

разовании бугра или вздутия поверхности. В строении бугра принимают участие обычно почвенные горизонты, лед и вода в форме линз, талые, а затем мерзлые грунты. Лед зачастую лежит в таком бугре не сплошной линзой, а слойкой из тонких линз и прослоек или гнездами и т. п.

Под влиянием глубокого зимнего промерзания и обусловленного им пучения некоторых грунтов, насыщенных водою, нередко происходит выпирание из грунта столбов, свай, срубов колодцев и т. п. Переохлажденная верховодка при смерзании развивает настолько сильные динамические усилия, что при благоприятных условиях разрывает деятельный слой и избыточной частью выливается на поверхность.

Итак, ежегодная смена твердой и жидкой фаз является одной из основных черт этих вод.

Физико-химические свойства надмерзлотных вод характеризуются; а) низкими температурами близкими к  $0^{\circ}$ , б) колебанием температур в зависимости от солнечного прогрева летом и промерзания зимою. В связи с последним наблюдаются отрицательные температуры в переохлажденной жидкой фазе, которые в капиллярах, как это показали опыты Ю. В. Ланге (14), М. И. Сумгина (28) и др., могут достигать минус  $18^{\circ}$  и ниже.

Переход из жидкой фазы в твердую должен сопровождаться скачком, за которым следует дальнейшее более интенсивное понижение температуры твердой фазы. Амплитуды годовых колебаний температур надмерзлотных вод, поскольку эти воды находятся в пределах самого поверхностного горизонта земной коры, наиболее велики по отношению к двум другим типам вод.

В химическом отношении воды эти слабо минерализованы, богаты органическими веществами, кислородом. В южных частях распространения мерзлой зоны — Южное Забайкалье, Монголия, надмерзлотные воды довольно сильно минерализованы и вызывают иногда образование солончаков. Вблизи поселений они в той или иной степени загрязнены, обнаруживают повышенное содержание хлоридов, щелочей, азотную, азотистую кислоты, значительную окисляемость и т. д. Общий химический состав верховодки отражает зональную сущность этих вод; на водоразделах, в верховьях рек они содержат, преимущественно, гидрокарбонаты щелочных земель, тогда как в глубоких степных долинах и озерных впадинах в их составе возрастает роль щелочей, хлора и серной кислоты. В тех случаях, когда питание верховодки происходит за счет более глубоких — подмерзлотных вод, — ее состав и температура отклоняются от вышеуказанных положений и отражают взаимные переходы между представителями этих типов вод. Но обычно такие отклонения имеют узкий локальный характер и не всегда легко могут быть уловлены.

В бактериальном отношении надмерзлотные воды самые неблагоприятные, они являются одним из главных виновников различных брюшных, тифозных и некоторых других заболеваний, будучи чрезвычайно

загрязнены в обжитых местностях. Вдали от поселений особой опасности в отношении бактериального загрязнения они не представляют.

Мощность надмерзлотного горизонта, его дебит невелики и непостоянны, как это вытекает из всего вышеизложенного. Большую часть года верховодка находится в мерзлом состоянии и совершенно не может быть использована. Смена свободного зеркала летом напором вследствие промерзания зимой дополняет характеристику.

В условиях Бурят-Монгольской АССР наиболее часто встречается верховодка на дне широких долин, реже на склонах и водоразделах. При этом на склонах, обращенных к северу, верховодка встречается чаще и нередко вызывает развитие местного заболачивания и деформаций склонов.

Как правило, надмерзлотные воды залегают в пределах первых двух-трех метров от поверхности. Но в отдельных случаях, особенно на периферии зоны мерзлоты, надмерзлотные воды залегают глубоко (до 20 м от поверхности) и зимнее промерзание до них не доходит. Такого рода воды мало чем отличаются от грунтовых вод районов, где вечная мерзлота отсутствует. Они имеют более постоянный дебит, менее изменяющуюся температуру и состав, и менее опасны для целостности сооружений. Между нацело промерзающими и совсем не промерзающими надмерзлотными водоносными горизонтами существует переход через надмерзлотные воды, частично промерзающие. В ряде случаев опыт разведочных работ показал, что один и тот же водоносный горизонт зимой в отдельных участках, иногда линзами, может оставаться не замороженным нацело. Сложные соотношения гидрогеологических условий приводят к тому, что как частный случай на известном этапе жизни надмерзлотных вод (в июне—августе) могут одновременно существовать два яруса надмерзлотных вод, разделенных не успевшей растаять зимой мерзлотой, тогда как в зимне-весеннее время будет существовать один ярус надмерзлотных вод. Огромное значение надмерзлотные воды имеют в питании более глубоких водоносных горизонтов меж-и подмерзлотных вод.

Так, гидрогеологические исследования А. И. Силин-Бекчурина (23) на р. Дарасуне показали, что осенью протаивание мерзлоты в отдельных участках заболоченной долины р. Дарасун происходит настолько широко, что в мерзлоте открываются окна таликов, через которые надмерзлотные воды устремляются вниз и питают подмерзлотный горизонт.

Одновременно уменьшается заболоченность на поверхности тальвега. Этот процесс ежегодно повторяется и влияет на режим подмерзлотного горизонта как в отношении количественной, так и качественной характеристики циркулирующей в нем воды. По всей вероятности, зимой промерзание надмерзлотного горизонта должно повлечь за собой не только вливание избытка надмерзлотных вод через таликовые окна в подмерзлотный горизонт, но даже их впрыскивание («инъекцию») под некоторым напором. Подобный процесс должен отразиться на некотором повышении давления в подмерзлотном водоносном горизонте и временном увеличении дебита питаемых им источников зимой.

Залегая неглубоко от поверхности, обладая в критический<sup>1</sup> период значительной динамической силой, надмерзлотные воды представляют серьезную угрозу для строительства. Поэтому при строительстве ответственных и других сооружений следует по возможности избегать таких площадок, в пределах которых развиты надмерзлотные воды<sup>2</sup>.

В широких долинах полное промораживание склонов, обращенных к северу, т. е. южных склонов долин, происходит быстрее, чем склонов, обращенных на юг, а оттаивание — медленнее. Поэтому намечается некоторая асимметрия явлений, протекающих в деятельном слое как во времени, так и в отношении самого характера их. Так, например, по данным И. Я. Баранова, развитие наледей надмерзлотных вод раньше происходит на «сиверах», позже на «солнопеках», т. е. на склонах, обращенных на юг.

Межмерзлотные воды залегают в пределах мерзлой зоны. Они характеризуются устойчивым состоянием твердой и жидкой фаз во времени и причудливым их соотношением в пространстве. Второй отличительной чертой этих вод является непрерывная динамика жидкой фазы. В основном жидкую фазу этих вод следует рассматривать как связующее звено между надмерзлотными и подмерзлотными водами. Они подобно кровеносным сосудам пронизывают зону отрицательных температур и несут теплоту солнца и кислород атмосферы в подмерзлотные пространства, или, наоборот, насыщенные углекислотой и азотом выносят на поверхность земли тепло ее больших глубин (термальные источники).

В значительной мере межмерзлотные воды приурочены к четвертичным отложениям, особенно к аллювиальным, от строения и состава которых зависит характер межмерзлотного горизонта. Условия залегания жидкой фазы этих вод — таликов — весьма разнообразны. Нередко наблюдается чередование промороженных пород, преимущественно, глинистых с водоносными таликами песчаными и галечными. Наиболее распространенными являются линзовидные, слоистые, пластовые и лентовидные формы залегания, главным образом, приуроченные к аллювиальным отложениям. Но наряду с ними существуют жильные, трубочные, штоковидные и др.

Среди жидких межмерзлотных вод следует выделить два типа: 1-й — нисходящие воды с основным питанием за счет надмерзлотных вод и 2-й — восходящие, с основным питанием за счет подмерзлотных вод. Первые по характеру состава должны отражать основные черты верховодки. Они должны обладать повышенным по сравнению со вторым типом содержанием органических веществ: кислорода, различных представителей бактериального мира, продуктов загрязнения вод азотной, азотистой кислотой, аммиаком и т. п. Их температура мало зависит от метеорологических факторов, она определяется длиной путей циркуляции по межмерз-

<sup>1</sup> «Критическим периодом» называют время окончательного перехода верховодки из жидкого в твердое состояние — январь — март месяцы.

<sup>2</sup> О правилах выбора площадок под сооружения подробно изложено в докладе М. И. Сумгина (29), поэтому здесь освещение этого вопроса опускается.

лотным пространствам. Обычно она близка к нулю, немного выше или ниже. Другой характер должны иметь межмерзлотные восходящие воды, с источником питания — подмерзлотными водами. Они будут бедны кислородом, а часто и совсем его лишены. Они более стерильны, менее загрязнены продуктами жизнедеятельности органического мира. Их состав отражает подмерзлотные воды. В отдельных частных случаях температура этих вод может быть очень высока и ареал талика чрезвычайно велик, когда поднимаются с больших глубин термальные воды. Но обычно температура межмерзлотных вод близка к нулю. Это самые холодные воды в земной коре. Область питания межмерзлотных вод лежит вне мерзлой зоны. Она приурочена к верхней или нижней поверхности мерзлой зоны и может быть иногда весьма отдаленной, но не выходит за пределы одной долины. Дебит межмерзлотных вод, питающихся за счет подмерзлотных вод, может быть очень значительным. Наконец, межмерзлотным водам присущ обычно напор, большей частью, устойчивый.

Изучение и поиски этих вод отличаются большой трудностью, а возможности использования — большим разнообразием.

Твердая фаза межмерзлотных вод — лед. Поскольку лед залегает в пределах зоны, выполняя полости между мерзлыми породами, назовем его межмерзлотным или внутримерзлотным льдом.

Межмерзлотные льды могут быть рассматриваемы как своеобразные реликтовые подземные воды, с одной стороны, образовавшиеся за счет погребения поверхностного льда и снега, с другой, — консервации водоносных горизонтов. Пожалуй, это в настоящее время единственные реликтовые подземные воды, в существовании которых не может быть особых сомнений.

Питание подземных вод путем погребения поверхностных льдов имеет немаловажное значение в районах мерзлой зоны, тем более что при деградации мерзлоты эти твердые, ставшие подземными воды, переходят в жидкие. Гидрогеологам, работающим вне области развития зоны мерзлоты и привыкшим оперировать, главным образом, с жидкой и парообразной фазой подземных вод, мысль о твердой фазе непривычна, и питание подземных водоносных горизонтов путем погребения льдов и последующего в историческом ходе времени растаивания этих льдов может показаться парадоксальным. Между тем, мы наблюдали не только подобного рода явления, но и печальные результаты перехода межмерзлотных льдов в жидкое состояние под отепляющим воздействием сооружений, вызвавших деформации последних. Целые области с развитием специфических мерзлотнокарстовых явлений можно наблюдать в районах мерзлой зоны. Особенно хорошо развиты эти явления в Тургинской котловине Агинского аймака, где имеются огромные, измеряемые многими квадратными километрами площади распространения межмерзлотных льдов, достигающих, согласно буровым работам гидрогеолога Н. Г. Лопарева, до 4—8 м. Весьма интересные явления, обусловленные таянием льдов мерзлой зоны, также описаны М. В. Дурденевской для Тункинского аймака (10).

Формы залегания межмерзлотных льдов весьма разнообразны: пласты, линзы, лакколлиты, гнезда, жилы, мельчайшие кристаллики льда, выполняющие пустоты и цементирующие самые разнообразные по составу и строению породы, вплоть до образования ледяных мигматитов. В отдельных случаях (при буровых работах) трудно решить, имеешь ли дело с чистым ископаемым льдом, с пластами, переслаивающимися с мерзлыми породами или с насыщенными и пересыщенными льдом породами<sup>1</sup>. Некоторые глинистые породы при смерзании и насыщении водою способны чрезвычайно увеличивать свой объем за счет кристаллизации льда (13).

Наблюдения И. Я. Баранова и С. В. Комиссарова показали, что наиболее часто межмерзлотные льды встречаются вблизи верхней, а также нижней поверхности мерзлой зоны.

Изучение физико-химических особенностей мерзлотных льдов — дело ближайшего будущего. Оно много поможет в выяснении генезиса ледяных масс и в решении целого ряда других практических и теоретических вопросов. Во всяком случае, изучая химический состав межмерзлотных вод, сравнивая их с современными, можно будет сделать некоторые выводы относительно характера изменения подземных и других вод за истекшее время.

Следует еще раз подчеркнуть большое значение межмерзлотных льдов для определения зоны мерзлоты. При отсутствии термометра наличие в породе кристалликов льда, обычно хорошо определяемых в лупу, сигнализирует о мерзлоте.

Не имея существенного значения для водоснабжения, межмерзлотные льды могут быть использованы для строительства ледников, хранения скоропортящихся продуктов и т. п. Чрезвычайно большие затруднения и опасности представляют межмерзлотные льды для строителей. Так, немало вагонов баласта было заброшено на один из участков Манчжурской ветки Заб. ж. д., на котором ж.-д. полотно проходит над линзой льда (до 4 м мощности). Просадки, ремонт пути на этом участке (по словам ж.-д. мастера) до сих пор продолжаются.

Некоторые сооружения, построенные по недоразумению или по невежеству строителей на породах, обогащенных межмерзлотными льдами, подвергались разрушению вследствие растаивания межмерзлотных льдов в очень короткий срок (3—5 лет).

Огромное значение представляют изменения физико-механических свойств пород, которые обусловлены переходом жидкой фазы в твердую и обратно. В породах сухих, ненасыщенных влагой, отрицательная температура не сказывается заметным образом на изменении механических свойств пород: сухой песок, охлажденный до температуры — минус  $n^{\circ}$  ниже нуля, остается таким же сыпучим, как и при положительных температурах. Между тем, тот же песок, но влажный при смерзании, резко меняет свои свойства. Заполняющая поры между песчинками вода кристаллизуется в лед. Лед приобретает значение цемента. Он схватывает все

<sup>1</sup> Для сохранения структур мерзлых пород полезно применять колонковое бурение с промывкой соленым раствором, охлажденным ниже нуля.

частицы в компактную твердую массу, превращая рыхлый мокрый водоносный песок в плотный, водоупорный песчаник со значительным сопротивлением сжатию. Так по данным Н. А. Цытовича (35), временное сопротивление сжатию мерзлого песка с галькой доходит до  $60 \text{ кг/см}^2$  в зависимости от влажности песка и других условий опыта.

Подмерзлотные воды залегают под вечной мерзлотой. Для них характерно отсутствие твердой фазы и наличие почти постоянного повсеместно наблюдаемого напора, обусловленного слагающими кровлю водоупорными мерзлыми породами. В широком смысле слова, подмерзлотным можно назвать всякий водоносный горизонт, залегающий ниже зоны мерзлоты. В узком же смысле слова, подмерзлотным следует назвать первый ниже мерзлой зоны водоносный горизонт, имеющий обычно в кровле зону мерзлоты и под влиянием ее охлаждающего влияния имеющий низкие (нулевые) температуры.

Первый подмерзлотный горизонт, для которого мерзлая зона служит водоупорной кровлей, обычно обладает напором, нередко при вскрытии он дает фонтанирование скважин. Буровые разведочные на воду работы в Забайкалье показали, что иногда между первым подмерзлотным горизонтом и мерзлой зоной, вернее, в основании мерзлой зоны залегают линзы льда.

Второй, третий и другие водоносные горизонты, находящиеся ниже, можно отнести к глубинным. Они имеют более высокие температуры и не соприкасаются с мерзлой зоной.

Три типа подмерзлотных вод характерны для Бурят-Монгольской АССР.

1. Трещинные подмерзлотные воды, приуроченные к трещинам как тектоническим, так и другим. Этот тип вод — в связи с преобладанием в Забайкалье гранитов, гнейсов, кристаллических, метаморфических сланцев и других трещинных пород наиболее распространен. Он наиболее труден с точки зрения его изучения и разведки. Там, где водоносные трещины пересекаются элементом рельефа, в наиболее низкой точке пересечения подмерзлотные воды выходят на поверхность.

2. Пластовые подмерзлотные воды среди нормальных осадочных пород, главным образом, юрско-меловых и третичных отложений, имеют меньшее распространение. Приурочены они, главным образом, к продольным долинам Бурят-Монгольской АССР там, где имеются юрские, меловые отложения: долина Селенги у Селенгинска, Улан-Удэ, долина Хилка, Уды, Тургинская котловина. Там, где водоносный пласт пересекается рельефом, в пониженной части этого пересечения появляются родники.

3. Аллювиальные подмерзлотные воды встречаются там, где достаточно мощные аллювиальные отложения лишь отчасти захвачены мерзлой зоной. Этот тип вод развит в южной части Бурятии: в Кяхтинском, Агинском аймаках, отчасти в других. Пересекая водоносные пласты и трещины, подмерзлотный аллювий питается за их счет глубинной водой. Вторым источником питания аллювиальных подмерзлотных вод является поступающая по таликам в мерзлой зоне надмерзлотная вода. Подмерзлотные аллювиальные воды выходят на поверхность там, где в силу тех или

инных причин, например промораживания, суживается сечение водоносного аллювия и избыток подмерзлотной воды должен искать себе выход на поверхность. В случае древних четвертичных отложений появление подмерзлотной аллювиальной воды может происходить и в результате пересечения водоносного аллювия элементом рельефа, например в основании уступа древней террасы и т. п. Вследствие того что мощность аллювиальных отложений боковых долин довольно быстро уменьшается от устья вверх по сравнению с таковой главной долины, подмерзлотные аллювиальные воды выклиниваются в боковых долинах и общий характер их залегания выражается в наличии, сравнительно, постоянного водоносного аллювия главной долины и отходящими от него водоносными заливами — лопастями боковых долин.

Большое значение в увеличении мощности подмерзлотного аллювиального водоносного горизонта имеет характер притока вод из коренных пород. Когда эти воды имеют более высокую температуру и значительный дебит, мощность подмерзлотного горизонта возрастает за счет отодвигания нижней границы вечной мерзлоты ближе к поверхности земли. Нередко происходит при этом полное исчезновение мерзлоты и образуются окна талика в мерзлотном массиве.

Химический состав подмерзлотных аллювиальных вод отличается от вод надмерзлотных меньшим содержанием кислорода, довольно обильным иногда присутствием свободной углекислоты, азота, большей зависимостью от подстилающих коренных пород, большей стерильностью, меньшим содержанием органических веществ.

Температура подмерзлотных вод, как правило, выше нуля и широко колеблется в зависимости от различных гидрогеологических условий. В непосредственной близости к мерзлой зоне она обычно равна нулю или немного выше. В отдельных случаях — для глубинных вод она поднимается до многих десятков градусов. В Бурят-Монгольской АССР имеются горячие источники с температурами до  $+73^{\circ}$ . Вследствие того что подмерзлотные воды залегают большей частью ниже нулевой годовой амплитуды колебаний, они характеризуются постоянством температуры для каждой данной точки и возрастанием температур по мере удаления в глубину от нижней поверхности мерзлоты<sup>1</sup>.

Средний годовой расход подмерзлотных вод не может быть велик вследствие того, что питание их за счет фильтрации поверхностных вод атмосферных осадков и конденсирующихся паров воздуха в почвогрунтах сильно ограничено мерзлотою. Оно возможно лишь через талики. Вторым источником пополнения подмерзлотных вод являются поднимающиеся с глубины водяные пары, ювенильные воды и воды глубоких водоносных горизонтов.

Подмерзлотные воды являются более надежными в отношении постоянства дебита и состава, чем верховодка, а также и по своей большей чистоте.

<sup>1</sup> Для ЮВ Забайкалья по мере углубления от нижней поверхности мерзлой зоны температура подземных вод на каждые 6 м понижения увеличивается на  $01^{\circ}\text{C}$  (по данным С. В. Комиссарова).

Наряду с крупными реками: Ангарой, Селенгой, Ононом и др. и глубокими озерами (Байкал) подмерзлотным водам принадлежит решающая роль в водоснабжении Бурят-Монгольской АССР. В целом ряде районов там, где нет поблизости крупных рек, а небольшие, как известно, промерзают до дна, подмерзлотные воды являются единственно возможным источником как для мелкого, так и крупного водоснабжения. Вот почему, учитывая далеко не блестящие перспективы в отношении запасов этих вод, следует немедленно обратить особое внимание на их изучение, охрану и рациональную эксплуатацию.

### ИСТОЧНИКИ, НАЛЕДИ И ГИДРОЛАККОЛИТЫ

В точке пересечения водоносного пути элементом рельефа появляются источники — продукт режима подземных вод. Если наличие мерзлой зоны коренным образом влияет на гидрогеологию мерзлотных районов, обуславливая наличие трех типов вод: над-, меж- и подмерзлотных, то не менее резко влияют мерзлая зона и глубокое зимнее промерзание на условия выхода подземных вод на поверхность земли — на режим и морфологию источников, создавая причудливые, свойственные только районам мерзлой зоны, основные черты их строения и режима. Прежде всего борьба тепла подземных вод и холода глубокого зимнего промерзания и мерзлой зоны отражается на ориентировке источников. Только небольшое количество источников в условиях Бурят-Монгольской АССР выходит у подошвы склонов, обращенных на С, СВ и СЗ. Наоборот, на склонах, обращенных к Ю, ЮВ и ЮЗ, так называемых «солнопечных», выходит более 50% общего их числа. Остальные распределяются на западных, восточных склонах и в тальвеге долины. Таким образом, на северных склонах победителем является мерзлота, на южных, обогреваемых солнцем, побеждают подземные воды.

Вышеизложенное правило объясняется тем, что подмерзлотные воды при содействии тепла солнца гораздо легче могут отстоять свои позиции — места выходов на поверхность (источники) — на «солнопеках», где мерзлота менее мощна, зимнее промерзание не так интенсивно, а летний прогрев более велик. Поэтому в районах мерзлой зоны наблюдаются нередко парадоксальные, на первый взгляд, явления — источники довольно часто появляются у подошвы склона на стрелке между двумя долинами, а не в тальвеге последних. В том случае, если источник выходит у подошвы сравнительно мало пересеченного склона, он нередко вытекает не на дне маленьких ложбин, прорезающих склон, а на небольшом водораздельчике между ними.

Если водоносная трещина пересекает долину широтного простирания, то 70—80% в пользу того, что источник появится у подошвы солнопечного склона, обращенного на юг.

Борьба подмерзлотных вод, пробивающих себе путь на поверхность, и крепких сорокапятиградусных морозов, которые замораживают воду в месте ее выхода, даже для источников, выходящих у солнопечных скло-

нов не проходит бесследно. В большинстве случаев в месте выхода источника зимою возникают бугры разных размеров до 30 м диаметром, высотой до 3 м, которые к концу лета постепенно понижаются и исчезают. Наряду с буграми возникают и наледи.

В отношении постоянства выхода источники мерзлой зоны разделяются на:

1. Постоянные источники, обыкновенно устойчивые по месту выхода с большим дебитом или с высокой температурой, или с тем и другим вместе. Постоянные источники питаются за счет подмерзлотных вод, нередко весьма глубоких водоносных горизонтов.

2. Непостоянные источники. Среди них можно выделить три группы:

а) К о ч е в ы е, меняющие место своего выхода иногда по нескольку раз в год без всякого порядка и видимой закономерности. Источники, большей частью, с малым дебитом и низкой температурой. Питаются они подмерзлотными и межмерзлотными водами, реже связаны с верховодкой.

б) П е р е м е ж а ю щ и е с я или «сезонные», появляющиеся в одном определенном месте постоянно в одно и то же время года, а затем прекращающие свое существование. Таковы, например некоторые пресные ключи курорта Аршан Тункинский, функционирующие с июня по декабрь, повидимому, в связи с оттаиванием зимней мерзлоты (7). Довольно часто встречаются действующие летом с мая по сентябрь — октябрь и исчезающие зимой. Это в большинстве случаев источники, питающиеся надмерзлотными водами, их появление обусловлено оттаиванием деятельного слоя.

в) С м е н н ы е, из года в год появляющиеся летом в одном месте, а зимой — в другом. Довольно часто «сменные источники» летом выходят в тальвеге долины, а зимою пробиваются у подошвы склона на 1-й или 2-й террасе, как это, например, наблюдается у Ларгинского нижнего источника. Чрезвычайно интересный пример такого «сменного» ключа представляет «домашний» ключ в г. Чите, на левом берегу р. Читинки, выше железнодорожного моста. Этот ключ летом вытекает в пойме р. Читинки и на дне ее рукава, тогда как зимой перебирается в маленькую отапливаемую, теплую избушку, находящуюся на 3-й террасе. Отсюда он растекается вниз по склону, образуя живописные каскадные наледи, которые спускаются по склону, достигают замерзшего русла речки и покрывают летние головки ключа.

3. Наконец, следует выделить «субаквальные» источники, выходящие на дне рек и ручьев, которые летом остаются незаметными и неуловимыми для исследователя, тогда как зимою благодаря тому, что большинство рек Бурят-Монгольской АССР и многих других районов мерзлой зоны промерзают до дна, проявляются отпрепарированные жестокими морозами и нагромождают нередко значительные наледи в месте своего выхода.

Как видно из примеров, взятых из жизни источников Забайкалья, решающую роль в том или ином характере выхода источников играет глубокое зимнее промерзание при комбинации с мерзлой зоной и с другими гидрогеологическими факторами. При разрешении проблемы каптажа

источников эти обстоятельства необходимо учитывать во избежание потери источника, о чем будет сказано ниже.

Источники надмерзлотных вод принадлежат к группе нисходящих, источники меж- и подмерзлотных вод в большинстве случаев относятся к восходящим.

Довольно широко\* распространены в Бурят-Монгольской АССР наледные явления. Сущность наледных явлений заключается в образовании льда на поверхности земли, на поверхности льда замерзшей реки или озера или в пределах деятельного слоя. Наледи могут образовываться за счет над-, меж- и подмерзлотных вод, за счет речных и смешанные.

**I. Наледи речные** образуются вследствие промерзания реки и суживания ее живого сечения. Чем глубже промерзание и больше расход воды, тем больше наледи, ею образованные.

**II. Наледи подземных вод** разделяются на:

а) *Наледи надмерзлотных вод*. П е р в ы й с л у ч а й. Наледь возникает вследствие полного или частичного промерзания потока надмерзлотных вод на каком-либо участке его течения. Обычно это течение направлено согласно уклону верхней поверхности мерзлой зоны, в общем случае — вниз по долине. Время роста этих наледей зависит от мощности потока, хода процесса промерзания и других причин. Борьба с наледью ведется путем применения мерзлотных поясов. Ширина и длина мерзлотного пояса, закладываемого поперек движения подземного потока, зависит от мощности и характера залегания данного надмерзлотного потока и определяется на основании предварительной гидрогеологической его разведки.

В т о р о й с л у ч а й. Наледь возникает на месте источника, питаемого надмерзлотными водами. Обычно это небольшие наледи, большую часть зимы остающиеся сухими вследствие быстрого иссякания водоносного горизонта, питание которого прекращается с наступлением первых холодов. Борьба с подобного рода наледью ведется по тому же принципу, что и в первом случае.

Т р е т и й с л у ч а й. Наледь возникает на месте водоносной линзы (подземного озера), не имеющей стока. Таковы некоторые наледи и бугры в замкнутых озерных котловинах. Дренаж водоносного горизонта, питающего наледь, будет в таком случае, повидимому, наиболее целесообразен.

д) *Наледи меж- и подмерзлотных вод* тесно приурочены к выходу источников этих вод. В большинстве случаев эти источники восходящие. Наледи, питаемые ими, растут в течение всей зимы и достигают местами огромных размеров, достаточно хорошо отражая своим объемом зимнюю производительность источника. Вследствие того что водоносный горизонт, питающий эти наледи, находится под мерзлой зоной, т. е. вне сферы возможных тепловых мелиораций, метод мерзлотных поясов в борьбе с такими наледями не применим. Здесь приходится идти по линии каптажа источника или дренажа водоносного горизонта, питающего наледь, и отвода воды. В зависимости от гидрогеологической обстановки могут быть применены те или иные мероприятия.

**III. Наледи смешанные** возникают в результате деятельности поверхностных и подземных вод. Борьба с этими наледями может вестись применением мерзлотных поясов, общей осушкой местности, регулировкой стока и рядом других мероприятий в зависимости от конкретной обстановки.

Как показали наблюдения в Восточном Забайкалье, большинство наледей образуются в тальвеге долины и в русле ручьев и рек, или на подошве склонов. В последнем случае у солнотных склонов наледи встречаются чаще, чем на склонах, обращенных к северу.

В основном, процесс наледобразования обусловлен промерзанием живого сечения поверхностного и подземного потока или озера, вследствие чего избыток воды, не имея возможности стекать обычным путем, изливается на поверхность и замерзает. В случае ключевых наледей к этой причине присоединяется вторая: вода источников, летом стекающая в речку или уходящая в наносы, зимой замерзает вблизи выхода вследствие больших морозов и низкой температуры ключевых вод. Таким образом, весь зимний расход источника консервируется в виде наледи вокруг его выхода до весны. Пока еще предварительные наблюдения нескольких лет в Забайкалье показали, что наледи подземных вод преобладают здесь над речными.

Как было упомянуто выше, наледи с генетической точки зрения разделяются на наледи речные, надмерзлотных, меж- и подмерзлотных вод и смешанные. Следует иметь в виду взаимную связь и переход одних вод в другие. Речные воды связаны самым теснейшим образом с надмерзлотными и межмерзлотными. Подмерзлотные воды сливаются при выходе их по таликам на верхней поверхности мерзлой зоны с надмерзлотными или речными. Поэтому вопрос о том, какого происхождения данная наледь, не всегда можно легко решить. Приходится оценивать значение каждого из четырех возможных источников образования наледи и отдавать предпочтение наибольшему из них. В отдельных случаях не исключена возможность, что первоначально наледь возникла за счет речных вод, а затем развивалась и наращивалась за счет вод подземных. В случае ключевых наледей первоначально может иметь главное значение надмерзлотный горизонт, а позднее — подмерзлотный. Расчленение наледей на группы имеет большое практическое значение. Особенно важно отличать наледи речных и надмерзлотных вод от наледей подмерзлотных вод, ибо в зависимости от происхождения наледи разрешается вопрос борьбы с наледью и ряд других. Отсылая интересующихся к работе Н. И. Обидина и Н. И. Толстихина (33), остановимся несколько на подземных наледях. Возникновение подземных наледей обусловлено одним и тем же процессом промерзания, который приводит к образованию наледей наземных. Однако, вследствие иных условий их роста и теплового режима наблюдаются некоторые особенности, свойственные подземным наледям. Эти особенности заключаются, не говоря о положении наледи в деятельном слое, иногда глубоко под почвой (до 2,6 м), во-первых, в том, что часть таких наледей вследствие теплоизоляции почвой сохраняется в течение

многих лет и на известном отрезке времени нарастает из года в год, во-вторых, — в своеобразных формах некоторых наледей, достигающих в высоту многих метров и геоморфологически представленных буграми гидролакколитами — до 8—10 м высотой, нередко с крутыми до 45° склонами. В большинстве случаев подземные наледи возникают в месте выхода источников, т. е. там, где выклиниваются подземные воды на поверхность. Крупные гидролакколиты наиболее часто встречаются в устье крупных рек (дельта р. Лены), на конусах выноса небольших рек и ручьев (30) там, где эти конусы выносов расстилаются в пределах обширных долин или седловин водоразделов. В этом отношении чрезвычайно большой интерес представляют гидролакколиты Хадабулака, находящиеся в Агинском аймаке в окрестностях ст. Хадабулак, в Тургинской котловине и ее продолжении на юг. Здесь высота отдельных гидролакколитов превышает 10 м, площадь, занимаемая ими, несколько десятков кв. километров, толщина льда в некоторых из них, по данным Н. Г. Лопарева, свыше 7 м. Возникновение гидролакколитов, повидимому, связано с выклиниваем подземных вод, подтекающих в Тургинскую котловину с запада и с востока.

### КАПТАЖ ИСТОЧНИКОВ В УСЛОВИЯХ МЕРЗЛОЙ ЗОНЫ

Огромное значение воды в хозяйстве Бурят-Монгольской АССР осознано всеми. Поэтому вполне естественно, что в разрешении водной проблемы заинтересовано население, аймачные и республиканские органы, которые систематически проводят ряд мероприятий по улучшению водоснабжения. В настоящей главе автор имеет в виду прийти на помощь работникам по водоснабжению и высказать ряд соображений на основе личного опыта и литературного знакомства с вопросом. Разумеется, опыт этот еще недостаточен, чтобы целиком решить проблему рационального каптажа в условиях мерзлой зоны. Много еще придется коллективно поработать в этом направлении гидротехникам, гидрогеологам, мелиораторам и др.

Необходимо прежде всего отметить значение надмерзлотных вод как отрицательного фактора: 1) ненадежного для постоянного водоснабжения, 2) активно вредно воздействующего и разрушающего искусственные сооружения: дороги, мосты, здания, в том числе и каптажные сооружения, 3) меняющего температурный и химический облик восходящих подмерзлотных вод, загрязняющих последние.

Как вытекает из вышеизложенного, водоснабжение Бурят-Монгольской АССР может базироваться:

а) на крупных реках: Ононе, Селенге, Ангаре, озерах: Байкале, Баунт и др. Водоснабжение поверхностной водой имеет все известные хорошие и плохие стороны, на чем не буду останавливаться.

б) На подземных водах, а именно на подмерзлотных и межмерзлотных. В этом их глубокое принципиальное отличие

как положительного фактора от надмерзлотных вод. Среди меж-и подмерзлотных вод наиболее распространены, как говорилось: 1) воды трещинные, с источниками, восходящими по трещинам, преимущественно, тектоническим; 2) воды в аллювиальных отложениях под мерзлотою, в таликах мерзлой зоны и в аллювие крупных рек; 3) пластовые воды юрско-меловых и третичных отложений. Последние, видимо, будут иметь меньшее значение.

Очевидно, на использование источников придется обратить серьезное внимание. Население большинства поселков расположилось вокруг ключей. Поселки, не имеющие хорошего ключа, находятся в более плохих условиях в отношении зимнего водопользования. Для таких поселков стоит вопрос об извлечении подмерзлотных вод путем разведочных работ. Для того чтобы правильно использовать источник, дать населению здоровую воду в максимальном для данного ключа количестве, необходим каптаж. Под каптажем, вообще, будем понимать сооружение, которое выводит подземную воду на поверхность. Хороший каптаж должен удовлетворять следующим требованиям (по отношению к воде): дать воду возможно желаемой температуры, постоянного дебита и химического состава, и защитить воду от загрязнения. Как уже указывалось выше, в генетическом отношении источники района разнообразны и для того чтобы правильно разрешить каптаж, необходимо разобраться в гидрогеологии района выхода источника на основе общих гидрогеологических работ и детальных, сопровождаемых разведкой. Только зная природу источника, его генезис, можно наметить тип каптажа и выполнить работу так, чтобы было менее риска потерять источник.

**Типы каптажных сооружений.** Существует много способов закрепления источников. В зависимости от условий выхода и генезиса источника находится применение того или иного. Таковы: колодцы, штольни, подземные галереи, буровые скважины.

*Колодцы.* Каптаж колодцем в Забайкалье наиболее распространен. [Так, колодцем каптированы Ямаровка, Дарасун (старый), Молоковка, Шиванда, Шивия, Ключ с. Даякан, ключ В. Егье, с. Глинянского и ряд других].

Общий недостаток каптажа источника обычным деревянным срубом заключается в том, что он не предохраняет от загрязнения верховодкой. В том случае, если сруб не утеплен, он скоро разрушается. Одной из причин этого разрушения являются процессы выпучивания глиняной забивки вокруг колодца при зимнем промерзании. Как известно, глина весьма сильно влагоемка, зимою при смерзании сильно выпучивается. Смерзаясь со стенками колодца, она понемногу из года в год вытаскивает сруб из земли и его разрушает. Для борьбы с этим можно предложить между стенкой колодца и грунтом засыпать со всех сторон грубый песок, гальку и гравий. Глиняное кольцо для изоляции от верховодки следует закладывать, отступая от колодца, выполняя зазор не пучинистым грунтом. Еще лучше закладывать колодцы там, где отсутствуют надмерзлотные воды.

Всякое каптажное сооружение, в том числе и колодец, прежде всего нарушает температурный режим в месте выхода источника и это необходимо учитывать, чтобы источника не потерять. Во-первых, зимою проникновение холода по стенкам колодца пройдет в грунт, так что при слабом дебите ключа или при отсутствии активного дебита возможно полное промерзание колодца и изоляция его от водоносного слоя. Методом промораживания даже проходят водоносные пласты при золоторазведочных и других работах. Не имея выхода в промерзший колодец, вода устремляется по линии наименьшего сопротивления и может пробить дорогу сквозь грунт помимо каптажа. Во-вторых, при каптаже изменяется большей частью дебит источника, т. е. и то количество тепла, которое выносится подмерзлотными водами через мерзлоту в каптажное сооружение. При этом наблюдается увеличение или уменьшение притока. В большинстве осмотренных нами колодцев Восточного Забайкалья уровень воды источника до каптажа стоял, повидимому, ниже, чем после, поэтому после каптажа создавался некоторый напор. Приток воды замедлялся и количество воды и тепла, выносимые на поверхность, должны были сократиться. Равновесие между таликом и мерзлотою должно было перевесить в сторону последней. В итоге возможно перемерзание тех водовыводящих путей, которые заложены в мерзлоте, и прорыв воды по новым. Повидимому, две указанных причины часто действуют совместно; вот почему большинство колодцев, каптирующих ключи, неудачно работают и не пользуются популярностью среди населения. В том случае, если источник повысит производительность после каптажа, избыточный приток тепла создает оттаивание мерзлоты вокруг колодца и на глубине, вследствие чего создаются благоприятные условия для смешивания с верховодкой и возможен уход источника в сторону по оттаявшей верхней поверхности мерзлой зоны. Некоторое увеличение дебита после каптажа, повидимому, все же необходимо.

Далеко не всегда существование колодца обречено на скорую гибель. Некоторые колодцы, заложенные в галечниках и гравелистых песках на таликах, не промерзают зимой. В сентябре температура воды в таких колодцах доходила до  $10^{\circ}$  при низкой температуре воздуха. Недостаток этих колодцев — антисанитарное состояние и примесь верховодки.

Колодцев, которые прошли бы всю зону мерзлоты до подмерзлотных вод, как это необходимо делать, очень мало. Примером может служить колодец на ж.-д. станции Кокуй, который берет подмерзлотную воду из аллювиальных отложений, работает исправно, вода в нем не переливает, а стоит весьма глубоко.

Бетонированные колодцы, бетонные трубы применялись при каптаже Дарасуна и Шиванды. На Дарасуне они себя не оправдали, то же самое можно сказать и про Шиванду.

*Каптаж штольнями.* Каптаж штольнями редок. В Восточном Забайкалье так каптирован Копуньский главный ключ, который имеет штольню, прошедшую наносы до коренных гнейсов. Ключ с большим дебитом успешно побеждает морозы, не мигрирует и работает исправно. Как видно

из примера, каптаж штольной тогда приводит к хорошим результатам, когда она вскрыет мощный водоносный пласт или трещину в коренных породах. Большой приток воды и тепла с нею гарантирует в таких случаях бесперебойную работу сооружения даже при отсутствии тепляка.

*Вывод воды на поверхность подземными перемычками.* До сих пор в районе не проектировался. Впервые мысль о возможности создания перемычек в условиях мерзлоты возникла у М. И. Сумгина (26). Он предполагал создавать такие перемычки путем промораживания деятельного слоя и тем переносить наледи с одного места на другое. В дальнейшем (1927/28 г.) эта мысль была приведена в исполнение на Амуро-Якутской магистрали В. Г. Петровым (19). (Исследовательское дорожное бюро ЦУМТ). Работы Петрова привели к блестящим результатам. Создание так называемых «мерзлотных поясов» путем доступа холода к известной части грунта обеспечивает перегораживание верховодки и появление ее выше мерзлотного пояса по течению. Этот метод можно применять, зная гидрогеологию района, для того чтобы извлечь верховодку или перегородить в нужном направлении ход подмерзлотной воде, вступившей в надмерзлотный горизонт. Искусственным промораживанием зимою и сохранением накопленного холода в грунте летом можно, повидимому, каптировать некоторые ключи так, как это наблюдается, например в Епифанцевском ключе зимою (31), и отделить ключ от верховодки. Мерзлотные пояса устраиваются путем расчистки от снега, сноса теплоупорного материала и другими несложными зимними работами [подробности в книжке В. Г. Петрова (19)]. Летом необходимо защищать мерзлотный пояс от протаивания.

*Каптаж буровыми скважинами.* Закрепление выходов источников и вывод воды буровыми скважинами должен быть признан в условиях Восточного Забайкалья и Бурят-Монгольской АССР как один из наиболее целесообразных, во-первых, потому, что все водоснабжение республики (исключая талики) должно быть построено на подмерзлотных трещинных, аллювиальных или реже пластовых водах, т. е. на водах, залегающих сравнительно глубоко (глубже 20 м); во-вторых, буровые обсадные трубы хорошо изолируют от верховодки, не подвержены деформациям и пр. В случае достаточного притока самоизливающейся воды нет опасности промораживания. Наиболее целесообразно применять чугунные обсадные трубы в виду богатства наших вод углекислотою, которая железные трубы разъедает гораздо скорее, чем чугунные. Необходимо всемерное увеличение диаметра труб, который должен быть не менее 6 дюймов.

Весьма наглядный пример преимуществ правильного каптажа буровыми скважинами показали работы по каптажу Дарасунского минерального источника, выполненные А. И. Силин-Бекчуриным (23), давшие весьма значительное увеличение дебита и пр. Также хорошие результаты дали некоторые буровые самоизливающиеся скважины, вскрывающие подмерзлотные пресные воды.

Всегда ли необходимо утепление? Известно, что в большинстве случаев каптированные источники в условиях Забайкалья требуют устройства

тепняка. «Вода любит тепло», говорят старожилы, и действительно, нередко ключи появляются зимою под полом отапливаемой избы. Появление ключей в теплых избах и др. объясняется самокаптивированием водоносных горизонтов отапливаемым помещением вследствие зимнего промораживания вокруг него (31) и протаиванием мерзлой зоны под помещением.

Зимнее промерзание колодца, закупорив выход воде, как говорилось, может повлечь за собой уход источника, с одной стороны, и оказывает разрушающее действие на сруб, с другой. Но всегда ли необходим отопитель, можно ли избежать его устройства и в каких случаях?

Наблюдения показали, что далеко не все ключи меняют место своего выхода зимой. Постоянство выхода обеспечивается, главным образом, большим дебитом и высокой (относительно) температурой. Так, Ямкунский минеральный источник с температурой летом на поверхности  $21^{\circ}$  несмотря на свой малый дебит и большую поверхность охлаждения даже не замерзает зимой. Талики с. Малышевой, Банщиковой с колодцами, не имевшими активного дебита, позволяют работать этим колодцам зимою без отопителей. Таким образом, отопители не нужны мощным ключам и ключам не мощным, но с температурой свыше  $5^{\circ}$  (ориентировочно).

Если гидрогеологические условия данного места позволяют извлечь буровую самоизливающуюся воду достаточно мощного дебита, то отопитель будет не нужен; он также является излишним, если воду можно получить с такой глубины, чтобы она была достаточно тепла, дойдя до устья скважины. Та и другая возможность иногда бывает в руках гидротехника.

Опыт работ гидрогеологических партий в Забайкалье показал, что диаметр скважины выгодно брать не менее 6 дюймов. Забой скважины необходимо доводить до подстилающего подмерзлотный водоносный горизонт водоупорного горизонта и устанавливать водозаборную часть трубы как можно глубже от нижней поверхности мерзлой зоны. Это позволяет получить воду несколько более теплую и тем ослабить опасность промораживания труб.

Весьма полезно бывает создавать вокруг скважины ореол талика путем прогревания паром в течение нескольких дней. В случае самоизливающихся скважин необходимо поступать осторожно с искусственным прекращением самоизлива и вести соответствующие наблюдения над температурой воды. Понижение ее до  $0^{\circ}$  сигнализирует о возможном начале промораживания скважины. Также не следует форсировать самоизлив во избежание истощения водоносного горизонта. Там, где мерзлота имеет не большую мощность до 10—15 м и температура ее близка к  $0^{\circ}$ , обычные сельские колодцы большей частью работают без особых осложнений — не нуждаются в тепляках. При сооружении колодцев на подмерзлотные воды во избежание разрушения колодца зимними морозами желательно избегать тех участков, где имеется верховодка.

Вышеизложенное показывает, что нельзя подходить с шаблоном ко всем источникам, а в каждом отдельном случае необходимо иметь ясное представление о гидрогеологических условиях выхода источника, мощности, характере водоносного горизонта, температуре мерзлой зоны и пр., чтобы правильно провести разведку и выбрать нужное место и метод каптажа. В одних случаях колодец без всякого отоплителя исправно работает (на талике), в других случаях не помогает и отоплитель, если каптаж источника сделан неправильно.

Наконец, совершенно необходимо устройство тепляков над ключами с малым активным дебитом и низкой температурой, а также над колодцами и буровыми в аналогичных условиях.

### ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

Переходя к гидрогеологическому районированию Бурят-Монгольской АССР, нужно оговориться, что материалов для этого крайне мало и, по существу, это гидрогеологическое районирование является лишь грубой схемой, которая в дальнейшем подлежит полной переработке и тщательному уточнению.

Прежде всего, на основе главных гидрогеологических факторов: рельефа, климата и геологического строения можно выделить район Аларского и Боханского аймаков, которые сложены в мощной толще кембрийских образований, прикрытых сверху местами юрскими угленосными отложениями. В районе имеется до 7—8 водоносных горизонтов (11, 12), причем четыре из них — верхние — принадлежат к юрским отложениям, более глубокие — к кембрию. Юрские водоносные отложения слагают, преимущественно, водоразделы, они дренированы долинами рек, имеют небольшое распространение, ограниченную область питания. Напор этих водоносных горизонтов или весьма слаб или совершенно отсутствует. Запас воды в них незначителен, дебит источников, питаемых ими, мал, отмечена зависимость режима водоносных горизонтов от климатических факторов. В целом ряде случаев источники являются перемежающимися, а колодцы и скважины иссякают по истечении нежольких лет эксплуатации (21). Следует еще добавить, что буровая разведка на уголь, производимая без последующего тампонажа скважин, должна содействовать усилению дренажа этих водоносных горизонтов и сбрасывать воду верхних горизонтов в нижние, а в отдельных случаях, когда юра пробурена насквозь—в подстилающие кембрийские отложения. Температура юрских вод колеблется от 1,9 до 5°. Жесткость от 3 до 8°, по данным единичных замеров. Сухой остаток колеблется в пределах 100—500 мг в 1 л. В химическом отношении воды должны быть отнесены к гидрокарбонатно-щелочноземельным.

Воды кембрия могут быть разделены на воды песчаников, песчано-глинистой красноцветной толщи и воды известково-доломитовой толщи. Воды эти непостоянны по своему составу и количеству. Наиболее обильными являются, повидимому, воды известково-доломитовой толщи,

особенно в нижних ее горизонтах. Температура кембрийских вод колеблется от 2 до 6°. Жесткость — от 7 до 60°. Минерализация этих вод крайне пестрая. Содержание сухого остатка колеблется от 200 до 2311 мг в 1 л. В химическом отношении здесь встречаются воды сульфатные кальциевые (гипсовые), состав которых получается в результате выщелачивания гипсов, воды гидрокарбонатно-сульфатные известково-магнезиальные, обусловленные выщелачиванием известково-доломитовой толщи. Наконец, воды соленые и горькосолёные, щелочные и щелочные-щелочноземельные. Глубокие воды известково-доломитовой толщи кембрия повышают свою минерализацию, как об этом можно судить по воде Эмыкейского источника и усольских скважин до 7—49 г на 1 л. Значительная часть кембрийских вод малопригодна и совсем непригодна для питья и технических целей. Чистые хлоронатровые воды, вероятно, могут быть получены путем глубокого бурения и использованы для выварки соли.

В пределах распространения известково-доломитовой толщи среднего кембрия широко развиты карстовые явления (11, 12, 25, 32). Они хорошо представлены воронками, пещерами, шахтами и другими формами проявления карста. Хорошие примеры этих образований нами совместно с В. В. Козловым (12) и Н. С. Ильиной (11) наблюдались в районе с. Табарсук у ключа Аршан, где имеется глубокая продольная воронка и у оз. Алтарик, которое представляет огромную воронку, заполненную водой вблизи ул. Онгой, где имеется обширное поле карстовых воронок, в которые уходят все поверхностные воды, а также в ряде других мест. В районе развития карста поверхностный сток заменен подземным. Воды рек и ручьев, попадая из районов развития юры в карстовую область, исчезают, вода их уходит в подземные карстовые полости, исчезает и заболоченность. Сухие долины прослеживаются здесь на десятки километров.

Все это указывает на возможность встретить в известняках обильные и, может быть, удовлетворительные в качественном отношении воды. Однако, трудность разведки, необходимость проведения механического бурения на большую глубину мешает возможности использовать эти воды для нужд населения без организованной помощи со стороны государства. В ближайшие годы следует поставить изучение и проверку в качественном и количественном отношении вод известково-доломитовой толщи кембрия. Если выяснится, что хорошей воды здесь нельзя будет получить, то, повидимому, единственным крупным надежным источником водоснабжения в этих аймаках будет р. Ангара, водою которой пользуются с успехом некоторые ж.-д. станции на участке Иркутск—Черемхово. Широко развитый карст можно будет использовать в таком случае для поглощения отработанных вод.

Воды четвертичных отложений, преимущественно аллювиальные, малопродуктивны, пестры по составу, часто засолены («солончаки») и, повидимому, никакого интереса для целей крупного водоснабжения собой не представляют.

Сжатую характеристику района можно дополнить ссылкой на: 1) количество осадков в 260—356 мм в год, 2) отсутствие мерзлой зоны, 3) перемер-

зание большинства мелких рек зимою, 4) относительное превышение рельефа от 100 до 250 м.

Гидрогеологические условия западной части Эхирит-Булагатского аймака, входящей также в этот район, усугубляются наличием островов мерзлой зоны (21), нижняя поверхность которой достигает здесь местами 32 м — Гоголевский участок и 45 м — усадьба Баяндаевской больницы. В связи с мерзлотой вопросы водоснабжения и водные возможности здесь ухудшаются.

Следующий район охватывает В. Саяны и Прибайкалье. В него входят аймаки: Тункинский, Закаменский, Кабанский, Баргузинский, Прибайкальская часть Эхирит-Булагатского аймака и Северо-Байкальский туземный район. В основном, здесь распространены три типа вод: 1) трещинные воды различных кристаллических пород — гранитоидов, гнейсов, сланцев, кристаллических известняков и др., 2) пластовые, которые приурочены к залегающим в тектонических котловинах юрским и третичным отложениям, 3) воды четвертичных отложений, существенно, террасовые и аллювиальные рек: Иркуты, Селенги, Баргузина, В. Ангары и др., береговой полосы Байкала.

Мощное развитие мерзлоты в Тункинской и Торской котловинах препятствует легкой добыче и использованию подмерзлотных аллювиальных вод. Население не может пройти мерзлотную зону в 30 м и более и вынуждено в ряде случаев бросать поиски воды. Мощные и достаточно хорошего качества источники приурочены к кристаллическим известнякам. Широкая полоса известняковых брекчий протягивается по южному склону Тункинских альп к востоку и западу от Тункинского Аршана. Из этих известняков вырываются мощные пресные холодные источники, известные под названием Аршан 2-й. Из того же горизонта выходят обильные пресные источники Аршана 1-го (курорта), которые настолько обогревают р. Кынгорку, что вода ее не замерзает на этом участке. Много сильных ключей выходит из кристаллических известняков Слюдянского района, вода которых не замерзает зимою и позволяет сделать мельничные установки (рч. Похабиха). В общем, можно сказать, что в отношении качества и количества подземных и поверхностных вод это самый богатый район республики. Пестрота в распределении осадков, температур, чрезвычайно большие абсолютные высоты (до 3 500 м) и относительные превышения, резко выраженный горный характер страны — такова дополнительная характеристика района. Глубинные его воды представлены горячими восходящими сульфатно-натровыми, карбонатно-натровыми и смешанными.

Северо-восточный район охватывает восточную часть Северо-Байкальского туземного района, Баунтовский туземный район, восточную часть Еравинского аймака. Гидрогеология этого района совершенно еще не затронута исследованиями. Можно думать, что особенно благоприятных условий здесь нет. Преимущественное развитие трещинных вод, повидимому, значительное развитие мерзлой зоны не обнадеживают нас в отношении количества вод. В отношении качества вод все данные в пользу того, что воды эти слабо минерализованы, гидрокарбонатно-кальциевые и вполне

пригодны для питьевых и технических целей за некоторыми исключениями. К таковым следует причислить некоторые горячие источники и холодные углекислые. Плоский рельеф при значительной абсолютной высоте сильно рассечен в периферических частях, монотонен и однообразен в пределах центрального плато Витимского плоскогорья, где его средняя высота около 1 000—1 200 м.

Центральный район охватывает аймаки Улан-Удэнский, Хоринский, Мухор-Шибирский, Селенгинский, Кяхтинский, западную часть Еравинского. В гидрогеологическом отношении воды этого района согласно работ П. Н. Бутырина (5) могут быть разделены на три группы:

1) Воды гранитов и гнейсов и подчиненных им других изверженных пород. Эти воды слабо минерализованные, пригодные для питьевых и технических целей. Сухой остаток не превосходит 100—200 мг на 1 л. Количество щелочноземельных металлов весьма незначительно и жесткость вод не выходит за пределы нескольких градусов, выражаемых единицами. В общем комплексе минерального состава значительную роль по количеству играет кремнекислота, которая входит в состав воды многих источников (4). Значительная часть вод обнаруживает повышенную радиоактивность, иногда достигающую бальнеологического значения. Некоторые источники имеют значительный дебит.

2) Воды юрско-меловых и третичных отложений образуют артезианские бассейны, имеющие местное значение и характеризующиеся сильной минерализацией. Сухой остаток от 700 мг на 1 л выходит за пределы 1 г на 1 л, достигает 2—4—5 г на 1 л и больше. Состав этих вод характеризуется большим количеством сульфата натрия, хлористых и углекислых его соединений. Качество этих вод низкое, они непригодны для питья и технических целей. Количество вод также невелико. Согласно П. Н. Бутырину, в осадочном комплексе зафиксировано в районе Селенгинского озера 4 водоносных горизонта на глубину до 70 м, в районе г. Улан-Удэ отмечено 3 водоносных горизонта на глубину до 88 м. В большинстве случаев воды эти обладают напором, иногда довольно значительным. Небольшие площади, занимаемые юрско-меловыми отложениями, ограниченная площадь питания, минерализованность делают эти воды практически малоценными. Вопрос о более глубоких водоносных горизонтах осадочного комплекса остается открытым.

3) воды четвертичных отложений аллювиальных и других довольно широко развиты в районе и используются населением путем устройства колодцев. Состав и приток этих вод весьма разнообразен.

Наличие в центральном районе мерзлой зоны, повидимому, периферического типа<sup>1</sup>, малое количество осадков, среднегористый рельеф с высотами до 1 500 м дополняют общую характеристику района. Поверхностные воды Селенги и некоторых других рек для крупных промышленных предприятий, вероятно, будут единственно надежными источниками водоснабжения. При необходимости обеспечить водоснабжение подземными

<sup>1</sup> Роль мерзлой зоны в гидрогеологических условиях центрального района мало выяснена. Повидимому, она имеет здесь небольшое значение.

водами следует, в первую очередь, обращать внимание на воды трещинные. Крупные воды тектонических разломов иногда сопровождаются выходами сильных источников, которые после тщательного их исследования могут быть приняты или отвергнуты в зависимости от требуемого количества воды. Будут иметь значение также аллювиальные воды широких долин. Многочисленные озера района часто бывают минерализованы настолько, что используются для извлечения солей (Селенгинское, Киранское, Алгинские). Глубокие восходящие воды источников здесь довольно разнообразны по составу.

В о с т о ч н ы й р а й о н — Агинский аймак характеризуется, в основном, тремя типами вод:

- 1) трещинными водами, которые распространены наиболее широко;
- 2) им подчинены воды юрско-меловых отложений (Тургинская котловина);

- 3) существенную роль в гидрогеологии этого района играют подмерзлотные аллювиальные воды, залегающие на глубине 20—25 м от поверхности. Качество вод Агинского аймака пестрит своим разнообразием.

В горной части района воды минерализованы менее сильно, их состав характеризуется некоторым преобладанием гидрокарбонатов щелочных земель. По мере удаления с гор химический состав вод меняется в сторону увеличения минерализации и обогащения вод сульфатами и хлоридами натрия. Качество вод становится хуже. В замкнутых котловинах, куда стекают поверхностные воды, а также нередко через источники и подземные, находятся соленые или горькосолёные озера наземные и подземные. Химический состав поверхностных вод рч. Турги, Борзи, Аги и др. претерпевает сильные изменения в зависимости от времени года и условий питания этих речек.

В связи с тем, что летом большинство речек аймака, за исключением Онона, пересыхает, а зимою перемерзает, роль подземных вод в основном водоснабжении населения здесь резко подчеркнута. По глубоким трещинам поднимаются преимущественно углекислые воды, которыми Агинский аймак весьма богат.

Наличие мерзлой зоны значительной мощности в северной части аймака и обширных таликов в южной, степной; среднегорный рельеф на востоке и в приононской части и лесной, горный с высотами до 1 900 м на западе аймака; малое количество осадков и низкие годовые температуры воздуха на востоке аймака; значительное количество осадков и более высокие температуры на западе — все это дополняет характеристику этого района.

Средний состав поверхностных вод Бурят-Монгольской АССР определяется составом воды оз. Байкала, в который впадает большинство рек Бурят-Монгольской АССР. Он характеризуется преобладанием гидрокарбонатов кальция, малым содержанием хлоридов, сульфатов, малой минерализацией. В небольших реках республики, а также и в озерах в зависимости от условий их питания и др. наблюдаются весьма резкие отклонения от этого среднего типа вод, обусловленные как благоприятным

гидрогеологическим характером питающих их водоносных горизонтов — воды кембрия, юры-мела, так и климатическими условиями: преобладанием испарения над осадками при общем малом количестве таковых. Здесь создаются весьма благоприятные условия для возникновения многочисленных и разнообразных по составу минеральных озер.

Перспективы использования подземных вод Бурят-Монгольской АССР, как видно из вышеизложенного, неблагоприятные. С одной стороны, отмечена бедность водами, с другой — минерализованность их для ряда районов. Это заставляет серьезно отнестись к водной проблеме.

Прежде всего необходимо приступить к тщательному изучению подземных вод, для чего следует организовать и поднять на должную высоту гидрогеологическое обслуживание Бурят-Монголии, систематизировать все те разнообразные и отрывочные материалы, которые накопились в Бурят-Монголии в течение многих лет, но, однако, до сих пор в достаточной мере не использованы. Мы уже знаем из литературных сведений, что в западной части Бурят-Монгольской АССР набурено свыше 775 скважин, и, однако, все эти 775 с лишним скважин своевременно не обработаны. В значительной степени эти материалы теперь обесценены, потому что мы не знаем, где и как эти скважины были заложены. При бурении на воду в большинстве случаев гидротехнические организации констатировали только наличие или отсутствие на такой-то глубине воды. Температура, химический состав, количество воды, которое можно получить, неизвестны. Очень важно, чтобы соответствующим образом было поставлено опробование водоносных горизонтов. Конечно, отсутствует и гидрогеологическая характеристика водоносных горизонтов. Это дело надо поставить так, чтобы мы в ближайшие годы получили первую гидрогеологическую карту Бурят-Монголии для тех районов, которые подлежат культурному освоению в первую очередь.

С другой стороны, гидрогеологические работы надо обязательно ставить, когда имеется в виду какое-нибудь крупное строительство. Вопрос с водой здесь стоит настолько остро, что разрешать его надо заблаговременно, иначе строительство будет лимитироваться отсутствием воды. Мы имеем ряд случаев в Забайкалье, когда различные рудники, обогатительные фабрики и заводы, запроектированные на определенную мощность, с расчетом на определенное количество воды, сталкивались с тем фактом, что воды нет и неизвестно откуда ее взять и что в результате этого строительство тормозилось.

Проблема Ангарстроя должна в корне изменить гидрогеологический режим всего этого района, потому что создание крупных водохранилищ должно вызвать изменение условий района, повидимому, в сторону увеличения количества выпадающих осадков, а всякие сточные воды, соприкасаясь с вечной мерзлотой, ее растворяют и, таким образом, увеличение проточных вод будет способствовать уничтожению вечной мерзлоты там, где она сейчас укоренилась прочно. С другой стороны, это вызовет подпор подмерзлотных и надмерзлотных вод в прилегающих к полосе обводнения районах, в результате этого мы будем иметь явления

заболачивания, а в связи с этим, возможно, и местное усиление мерзлой зоны. Для того чтобы учесть те перемены, которые произойдут в связи со строительством гидротехнических сооружений, для того чтобы принять меры, парализующие вредное влияние подпора вод, или для того, чтобы использовать этот подпор, надо ознакомиться с существующим режимом подземных вод, надо своевременно поставить соответствующие наблюдения, потому что они длительны, требуют продолжительного времени, исчисляемого годами.

Надо обязать мелиоративные и другие организации, ведущие там работы, тесно увязаться с гидрогеологической службой Бурят-Монголии и вести эти работы на гидрогеологической основе.

Наконец, нужно подготовить кадры, потому что ВСГРТ, который сейчас, по существу, должен заботиться о гидрогеологии Бурят-Монголии, настолько загружен работой в целом ряде других районов, что Бурят-Монголии уделяет очень недостаточное внимание. Совершенно необходимо создание своих национальных кадров гидрогеологов. Для начала, может быть, достаточно иметь 3 гидрогеолога в Западном, Центральном и Восточном районах, для того чтобы они знали хорошо свой район, все его потребности в воде, чтобы они его картировали, чтобы они систематизировали все материалы. Тогда в скором будущем удастся обеспечить достаточный материал для полного освещения гидрогеологических вопросов Бурят-Монгольской АССР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. Я. Баранов. Отчет Братской мерзлотной станции. Машинопись. Каб. учета воды сектора Гидрогеологии ЦНИГРИ, 1933.
2. И. Я. Баранов. Предварительные замечания по вопросу о терминах в науке о мерзлоте ВСГРТ. На геологическом фронте Восточной Сибири. М.—Иркутск, Огиз, 1933.
3. П. Н. Бутырин. К вопросу о постройке металлургического завода на Дальнем Востоке. Гос. план ком. Бурят-Монгольской АССР, стр. 7, Верхнеудинск, 1926.
4. П. Н. Бутырин. Материалы к гидрологии Западного Забайкалья. Труды 1-го Восточного Сибирского краевого научно-исследовательского съезда. Геологическая секция. М. — Иркутск, 1932.
5. П. Н. Бутырин, Материалы к вопросу об изучении и обследовании минеральных и питьевых вод Бурят-Монгольской АССР. 1928 и 1929; две рукописи в<sup>6</sup>сект. мин. рес. ВСГРТ.
6. М. М. Василевский. Горячий Питателевский источник. Мат. по геологии и полезным ископаемым Вост. Сибири, № 4, изд. ВСГРТ, Иркутск, 1931.
7. М. М. Василевский и Н. И. Толстихин. Минеральный источник Аршан Тункинский, изд. Бур.-Монг. район. ГРУ, Иркутск, 1930.
8. А. В. Вознесенский и В. В. Шостакович. Основные данные для изучения климата Восточной Сибири, Иркутск, 1913.
9. Н. В. Думитрашко, Гидрогеология Прибайкалья в связи с его геоморфологией. Мат. 1-й конференции по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР, вып. 1, тезисы, Л., 1934.
10. М. В. Дурденевская. Вечная мерзлота и ископаемый лед в берегах озер долины р. Иркуты. Тр. ком. по изучению вечной мерзлоты, т. I, Л., стр. 55—67, 1932.

- 10а. В. Н. Жинкин. Климат курорта Дарасун, «Курорт Дарасун». Сборник, М. — Иркутск 1932.
11. Н. С. Ильина. Отчет о гидрогеологических исследованиях в Аларо-Тыретском районе. Рукопись Вост. Сиб. ГРТ, Иркутск, 1931.
12. В. В. Козлов. Отчет о гидрогеологических исследованиях в Аларско-Черемховском районе. Рукопись ЦНИГРИ, Л., 1934.
13. С. В. Комиссаров. Гидрогеологические исследования в Агинском аймаке в 1931 г. Неопубликованные материалы Вост. Сиб. ГРТ, Иркутск.
14. Ю. В. Ланге, проф. О понижении точки замерзания воды в капиллярах и о зависимости температуры замерзания воды от диаметра капилляра. Тр. I Вс. гидролог. съезда в 1924 г., стр. 404—405, Л., 1925.
15. А. В. Львов. Поиски и испытания водоисточников водоснабжения по Западной части Амурской ж. д. в условиях вечной мерзлоты почвы. Иркутск, 1916.
16. А. В. Львов. К вопросу о водоснабжении Петровского металлургического комбината. Машинопись, XI, 1933.
17. Е. В. Мальченко. Климатические условия в районе вечной мерзлоты. Вечная мерзлота. Сборник, Л., 1930.
18. А. А. Нагель. Очерк рек Нерчинско-заводского района. Энергоцентр. Гос. н.-техн. изд., М. — Л., 1931.
19. В. Г. Петров. Наледи на Амурско-Якутской магистрали. Изд. Ак. Наук Н. И. А. Д. ин-та, Л., 1930.
20. А. Половинкин. К вопросу о так называемой вечной мерзлоте. Чита, 1922.
21. Ст. Свенцицкий. К вопросу водоснабжения западных аймаков Бурреспублики. Отд. от. из журн. Жизнь Бурятии, Бургосизд, Верхнеудинск, 1930.
22. М. Сергеев. Исследование по линии Забайкальского участка Сибирской ж. д. для выяснений условий водоснабжения будущих станций. Геолог.-иссл. и разв. раб. по линии Сиб. ж. д., IV.
23. А. И. Силин-Бекчурин. Новые данные по геологии и гидрогеологии Дарасуна. Курорт Дарасун, стр. 16—33, М.—Иркутск, 1932.
24. А. И. Силин-Бекчурин. Аршан и его бальнеологическое значение. Доклад на 1 конф. по изучению произв. сил Бурят-Монгольской АССР, 1934 (протоколы).
25. Н. И. Соколов. Бархатовский край (краткий отчет о работе 1932 г.).
26. М. И. Сумгин. Вечная мерзлота почвы в пределах СССР, Владивосток, 1927.
27. М. И. Сумгин. Вечная мерзлота, издание Академии Наук, Л., 1934.
28. М. И. Сумгин. Физико-механические процессы во влажных и мерзлых грунтах, Транспечать, 1929.
29. М. И. Сумгин. Проблема вечной мерзлоты и ее значение в промышленном и транспортном строительстве Бурят-Монгольской АССР (тезисы), Мат. 1 конф. по изуч. произв. сил Бурят-Монгольской АССР, Ак. Наук. Л., 1934.
30. Н. И. Толстихин. Подземные воды Забайкалья и их гидролакколиты. Тр. ком. по изуч. вечной мерзлоты, т. I. Л., 1932.
31. Н. И. Толстихин. К вопросу об инженерно-геологических условиях сооружений Ангарстроя. Разведка недр № 3, стр. 27, 1933.
32. Н. И., Толстихин. Подземные воды в четвертичных отложениях районов вечной мерзлоты. Тр. конф. АТЧПЕ, вып 2, Л., 1933.
33. Н. И. Толстихин и Н. И. Обидин. Наледи Восточного Забайкалья. Машинопись. Каб. изучения воды. Сектор гидрогеологии ЦНИГРИ, 1933.
34. Н. И. Толстихин и Н. И. Обидин. Труды ком ссии по изучению вечной мерзлоты, т. I, изд. Ак. Наук, СССР, Л., 1932.
35. Н. А. Цытович. Лекции по расчету фундаментов в условиях вечной мерзлоты (конспект). Лен. ин-т Сооружений, Л., 1933.

## СОЛЯНЫЕ ОЗЕРА БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Соляные ресурсы Бурятии разбросаны в различных частях страны, которые являются степными, а иногда и пустынными пятнами среди таежного ландшафта. Будучи поэтому явлением экзотическим, иногда даже парадоксальным, соляные озера представляются своеобразными еще и в ином отношении. Эти водоемы, содержащие соли, не были связаны с морем ни в ближайшем, ни в отдаленном прошлом. Поэтому они представляют замечательный пример озер с солями континентального происхождения. Некоторые из них накопили соли за счет химического выветривания горных пород, другие — за счет выщелачивания континентальных осадочных пород, пропитавшихся солями в давно прошедшие времена.

Эта особенность соляных озер дает целый ряд следствий, имеющих глубокий теоретический и практический интерес. Прежде всего следует отметить сложность солевого состава, мало напоминающего состав морских солей, и наличие углекислых солей, особенно соды. Особенности генезиса влекут за собой зависимость солевого состава от характера окружающих озеро горных пород. Так, если озеро лежит среди изверженных пород, то оно обычно отличается щелочным характером, т. е. содержит соду. Количество последней иногда бывает незначительно, не представляя промышленного интереса. Иногда же оно достигает значительных размеров, превышая запасы всех прочих солей, и может даже служить объектом эксплуатации. В качестве примера можно привести содовые озера по правую сторону Онона и Доронинское озеро на Ингоде. Правда, эти озера находятся за пределами Бурятии. Причины такого неравномерного распределения соды остаются еще невыясненными. Если же озеро расположено среди юрских осадочных пород, то в его солевой массе получают преобладание сульфаты, главным образом, мирабилит, т. е. сернокислый натрий. Примером таких озер в наиболее ясно выраженном виде является Селенгинское озеро. Озера промежуточного типа зависят, повидимому, от пород того и другого класса. Особняком стоят только Алгинские озера, лежащие в непосредственной близости к гранитам, но проявляющие резко выраженный сульфатный характер. Причина такого исключительного положения Алгинских озер заключается, повидимому, в том, что они находятся в зависимости от источников, питающих озера за счет подземных вод, а не за счет поверхностных.

Третьим последствием является медленная возобновляемость солевых запасов и вытекающая отсюда ограниченность их. Если морские озера имеют возможность пополнять свои запасы за счет морской воды, то ресурсы их можно считать практически безграничными. В нашем же случае каждая взятая тонна соли может быть восстановлена в озере только спустя весьма длительный промежуток времени. Отсюда — истощение озер, порча продукта, изменение солевого состава. Так, Селенгинское озеро, двести лет дававшее поваренную соль, превратилось теперь в сульфатное, а Киранское озеро потеряло промышленное значение, пройдя стадию плохой продукции.

Учитывая эти обстоятельства, следует отметить необходимость разведки всех соляных озер, так как каждое истощенное озеро должно быть оставлено и замещено другим подобным же объектом эксплуатации. Исключения могут составить только такие озера, где источником питания служат мощные соляные ключи. Но о таких озерах пока еще ничего неизвестно. Упомянувшиеся выше Алгинские озера питаются источниками, слабо засоленными и не могут в этом отношении служить примером.

Поэтому для оценки сырьевой базы необходимо продолжить разведку минеральных озер Бурятии. Среди этих озер находятся еще совершенно неизвестные. Таковы, например, находящиеся по сю сторону Байкала, известные под различными названиями (Дабагатуй, Эхирит-Булагатские и др.). Об этих озерах в литературе нет никаких данных, но, тем не менее, они эксплуатируются, что указывает на возможность значительных запасов. Кроме этих известных, хотя бы по наслышке, озер, имеется целый ряд других совершенно неизвестных. Укажу для примера на Курбинские озера, озера около Бады, озера по Онону.

Вторую группу составляют озера, хотя и затронутые разведкой, но недостаточно. Таковы, например, Боргойские озера и группа Алгинских. Обе группы изобилуют, главным образом, сульфатом натрия, причем в Боргойских озерах есть и сода. Алгинские озера, повидимому, богаче сульфатом и притом высокого качества. Состав солей Боргойских озер сложнее, и разведка должна показать, возможно ли здесь поставить комплексную добычу.

Более других изученное и более других богатое Селенгинское озеро становится сейчас объектом эксплуатации на мирабилит. Но и поваренной соли в нем еще осталось порядочно. Если вопрос ставится о полном исчерпывании мирабилита, думается, не следует пренебрегать и поваренной солью.

Интерес представляет содовая проблема. Если на территории Восточно-Сибирского края обнаружены содовые озера (Доронинское, Ононские), то возможно, что найдутся такие же и на территории Бурятии.

Наряду с этим возникает вопрос о возможности нахождения других солей. Так, в рапе некоторых озер обнаружены были следы борнокислых солей. Теоретически на территории Бурятии, изобилующей излившимися породами, можно предполагать наличие бора. Остается, следовательно, организовать тщательные поиски борных соединений в рапе озер, даже слабо минерализованных, и в воде минеральных источников.

На основании имеющихся в настоящее время данных можно сказать, что соляные озера Бурятии изобилуют, главным образом, мирабилитом. Из них самым богатым является Селенгинское озеро, содержащее около 900 тыс. *t* мирабилита (поваренной соли — около 30 тыс. *t*). Затем идут Алгинские озера, из которых озеро Гуджирган содержит около 132 тыс. *t* мирабилита (поваренной соли только около 1 тыс. *t*). На самом деле, запасы мирабилита на Алгинских озерах должны быть значительно больше, если принять во внимание наличие его и в других озерах группы.

Кроме промышленной эксплуатации, минеральные озера могут быть использованы и в бальнеологическом отношении. Бурятия богата минеральными целебными водами, но это большей частью воды источников, слабо минерализованные. Столь же целебными, если не больше, являются и рассолы минеральных озер. В этом отношении следует обратить внимание на такие озера, которые малопригодны для промышленной эксплуатации. Для лечебных целей может быть использована как рапа, так и донная грязь. Это ставит перед исследователем новую задачу — определение запасов целебной грязи и оценку озер с бальнеологической стороны. Пока в этом отношении известно только Киранское озеро, обладающее запасом прекрасной лечебной грязи в количестве около 12 тыс. *m*<sup>3</sup> и другими особенностями, выдвигающими его по заслугам на первое место. Большими запасами грязи обладает также и Селенгинское озеро, но неблагоприятные местные условия не отвечают требованиям курорта. Другие озера в этом отношении мало изучены.

## АРШАНЫ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

Бурят-Монгольская республика занимает исключительно благоприятное положение в Советской Азии по количеству и качеству лечебных вод и перспективам их использования. Достаточно взглянуть на карту минеральных источников, прилагаемую к статье и просмотреть список их, чтобы убедиться в правильности вышесказанного. Богатство и разнообразие гидроминеральных ресурсов Бурят-Монгольской АССР обусловлено ее геологическим строением и климатическими особенностями. Должна быть отмечена особая роль вечной мерзлоты для восточных аймаков.

Территория республики находится в пределах альпийской складчатой зоны на востоке и Сибирской платформы на западе. В связи с этим выделяются три крупных района развития минеральных вод.

а) Восточный — холодные углекислые воды, б) Центральный — термальные источники, газирующие азотом, в) Западный — соленые воды, рассолы.

Кроме того, во всех трех районах и, главным образом, в степной части — Центрального и Восточного находятся многочисленные минеральные озера и грязи.

Краткая гидрогеологическая характеристика районов с точки зрения гидроминеральных ресурсов может быть дана следующая.

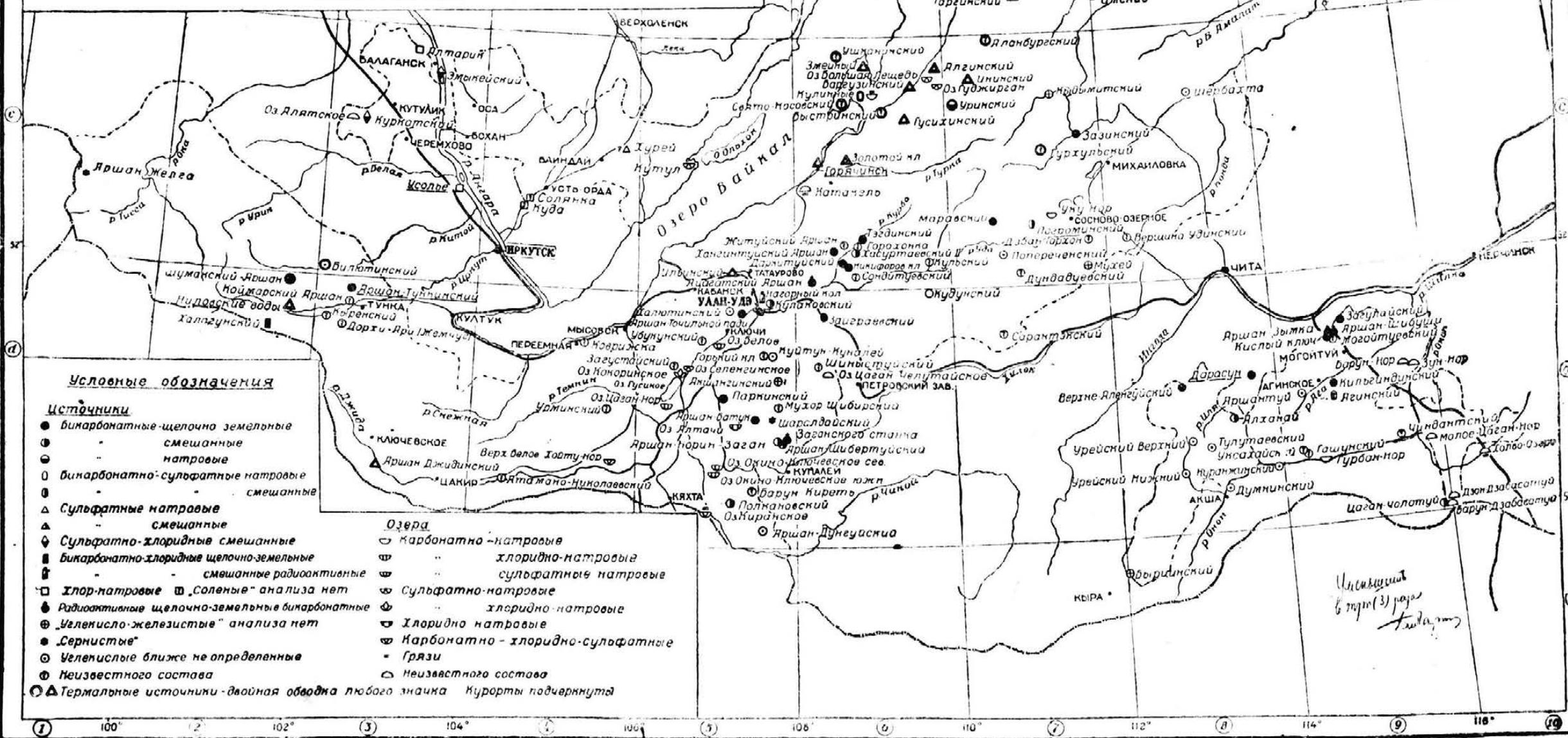
В о с т о ч н ы й р а й о н охватывает полностью Агинский аймак, восточную часть: Баунтовского туземного района, Еравинского, Хоринского, Улан-Удэнского, Мухоришибирского и Кяхтинского аймаков. Восточная часть этого района — Агинский аймак составляет часть Восточного Забайкалья, которое характеризуется довольно большой полнотой своего стратиграфического разреза. Здесь широко развит палеозой, представленный песчаниково-сланцевым комплексом с подчиненными мощными свитами мраморизированных известняков. В последние годы в них была обнаружена фауна, позволяющая отнести часть этих толщ к карбону, девону и кембрию. Также довольно сильно распространен мезозой — особенно триас (морской), юрские морские и пресноводные, меловые отложения (угленосные). В отличие от палеозоя мезозой представлен сланцево-песчаниково-туфо-конгломератовым комплексом без известняков. Подчиненное им положение занимают третичные песчаники, сланцы, конгломераты. Общую характеристику дополняют метаморфические сланцы, гнейсы,

от Гринича 90° 100° 102° 104° 106° 108° 110° 112° 114° 116° 118°

# КАРТА АРШАНОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ОЗЕР БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

Составили Я.А. Борисова и Н.А. Федорова  
под руководством Н.И. Толстихина

Масштаб  
0 45 90 135 км



### Условные обозначения

#### Источники

- бикарбонатно-щелочно-земельные
- смешанные
- натровые
- бикарбонатно-сульфатные натровые
- смешанные
- △ Сульфатные натровые
- △ смешанные
- ◇ Сульфатно-хлоридные смешанные
- ◇ бикарбонатно-хлоридные щелочно-земельные
- смешанные радиоактивные
- Хлор-натровые
- "Соленые" - анализа нет
- Радиоактивные щелочно-земельные бикарбонатные
- "Узелкисло-железистые" - анализа нет
- "Сернистые"
- Узелкислые ближе не определенные
- Неизвестного состава
- △ Термальные источники - двойная обводка любого значка
- Курорты подчеркнуты

#### Озера

- Карбонатно-натровые
- " хлоридно-натровые
- " сульфатные натровые
- " сульфатно-натровые
- " хлоридно-натровые
- Хлоридно-натровые
- Карбонатно-хлоридно-сульфатные
- Грязи
- Неизвестного состава

Исследован  
в 1971 г.  
Толстихин

различные изверженные породы, среди которых необходимо отметить молодые послеюрские граниты и излившиеся породы от кислых до основных, относящиеся по возрасту к третично-четвертичным. Должна быть подчеркнута весьма значительная мощность осадочных образований, измеряемая километрами, сильная дислоцированность всех толщ, включая третичные с широким развитием складчато-покровной структуры, разрывами северо-восточного простирания и глубоким метаморфизмом осадочного комплекса, молодой возраст тектонических проявлений, метаморфизма, вулканизма и оруденения. Совокупность всех вышеприведенных факторов предопределяет распространенный здесь тип вод — трещинных, углекислых щелочноземельных.

Наличие вечной мерзлоты, глубокого зимнего промерзания обусловило крайне низкие температуры минеральных источников, специфические условия их выхода, режима, условий питания и т. д.

По мере движения на запад наблюдаются следующие изменения: доминирующее положение приобретают древние граниты и гнейсы. Палеозой хоть и встречается в западном Забайкалье, но небольшими обрывками. Исчезают пермь, триас, морская юра. Юрско-меловые угленосные отложения сосредоточены преимущественно в тектонических депрессиях, третичные отложения сохранились небольшими клочками.

Молодые послеюрские граниты здесь, повидимому, встречаются редко, послетретичные базальты широко развиты в верховьях Витима и его притоков.

Молодой вулканизм и оруденение так же характерны для западной части восточного района, как и для восточной. В этом переходном поясе преимущественно развиты углекислые источники, но им подчинены спорадически появляющиеся горячие, как например, район горячих вод в верховьях рр. Ингоды, Онона, Чикоя. В тектоническом отношении намечается развитие чешуйчато надвиговой структуры, которое в следующем к западу центральном районе завершается широким распространением глубоких разломов радиального типа, образование которых сопровождалось изливанием базальтов.

Центральный район охватывает: Северо-Байкальский туземный район, Баргузинский аймак, северо-западную часть Баунтовского туземного района, западную часть Еравинского аймака, Улан-Удэнский, Кабанский, Селенгинский, Закаменский, Тункинский аймаки. Центральный район представляет собой связующее звено между восточным районом, находящимся в глубоких частях альпийской складчатой зоны и западным — ее платформой. В геологическом отношении он сходен с западными выше охарактеризованными окраинами восточного района. Исключительное преобладание гранитов, гнейсов и древних метаморфических толщ, редкое появление среди них палеозойских пород, приуроченность юрско-меловых отложений к тектоническим впадинам, отсутствие перми, триаса, морской юры — таковы основные особенности этого района. Следует отметить несколько большее развитие третичных отложений, приуроченных к Байкальской котловине и ее продолжению на запад, — среднему течению

р. Иркута. В последние годы в Центральном районе констатированы молодые гранитные интрузии (бассейн Джиды, район Улан-Удэ). Молодые послетретичные излияния базальтов сосредоточиваются к западу от Байкала: Хамар-Дабан, Тункинская, Торская котловины. Отличительной чертой в строении этого района является наличие крайне молодых (четвертичных) глубоких крутопадающих разломов северо-восточного простирания, которые коренным образом меняют характер глубоких восходящих вод, интересующих нас в данном случае как в отношении их состава, так и температуры. Центральный район может быть определен как район глубокотрещинных индифферентных сульфатно-натровых по составу терм, с переходом в более редкие углекисло-натровые, газированные в основном азотом. Подчиненное значение имеют метановые струи. В качестве исключения здесь являются источник Тункинский Аршан, типичный углекислый, щелочноземельный, газирующий почти стопроцентной углекислотой и близкий ему по составу Шумакский Аршан. Из них последний с температурой до  $40^{\circ}$  должен быть отнесен к термальным. Тункинский Аршан также имеет повышенную температуру в  $8-9^{\circ}$  Ц. Сохраняя по своей температуре близость к водам данного района, источники по составу сходны с водами восточного района.

Отепляющее влияние оз. Байкала сказывается на уменьшении мощности вечной мерзлоты и местами на полном ее отсутствии. Полоса термальных вод, так же как и находящаяся от нее на восток — углекислых, прослеживается в смежной на юг Монгольской народной республике. Здесь граница между районами термальных и углекислых холодных вод проходит несколько западнее г. Улан-батора и имеет юго-западное направление.

Если между восточным и центральным районами существует нерезкий переход, то он весьма обостряется по отношению к западному району.

З а п а д н ы й р а й о н включает Аларский и Эхирит-Булагатский аймаки. В геологическом отношении он представляет полную противоположность остальной большей части республики. В основном он слагается залегающими на кристаллическом основании, вскрыт только на восточной окраине Эхирит-Булагатского аймака, породами кембрия. Внизу залегает красноцветная свита нижнего кембрия, заканчивающаяся соленосной толщей. Выше следуют известняки и доломиты среднего кембрия. На них залегает верхняя красноцветная толща — гипсоносные песчаники, глины, мергеля кембросилура. Далее следует огромный перерыв в отложениях. Выпадают верхний палеозой, триас. Значительное участие в геологическом строении района принимают юрские отложения. Наличие третичных отложений остается под вопросом. Отсутствуют молодые изверженные породы. Породы палеозоя сложены в пологие куполовидные складки. На их размытой поверхности залегают юрские отложения, в основном, спокойно. Те и другие несут следы более поздних тектонических воздействий, выразившихся в развитии трещиноватости, преимущественно СВ и СЗ простирания, выдерживающейся в региональном масштабе.

Геологическое строение обусловило наличие в пределах платформы источников, восходящих по трещинам сульфатно-соленых вод, например Куркатский, Эмыкей. Эти воды и залежи соли были встречены также глубокими буровыми скважинами в смежных с республикой районах Восточно-Сибирского края: Усолье, Мальта, Булай. К гипсоносной красноцветной толще кембрия приурочены и гипсовые воды. Западные аймаки Бурят-Монгольской АССР таят в себе еще неиспользованные потенциальные богатейшие ресурсы соленых и гипсовых вод и рассолов пластовых и трещинно-пластовых по типу, резко отличных от минеральных вод остальных районов республики по составу и пр.

Отсутствие вечной мерзлоты обеспечивает постоянство мест выхода минеральных вод, менее трудные эксплуатационные возможности, отражается на некотором повышении их температуры ( $4-5^{\circ}$ ) по сравнению с источниками восточного района и т. д.

Глубоким бурением, повидимому, в любой точке Аларского аймака можно будет получить соленые воды усольского типа в большем или меньшем количестве. Наиболее подходящим местом для оборудования здесь курорта типа Усоляя является Алтарикское озеро, представляющее собой огромную карстовую воронку, заполненную наполовину водой.

Расположенное в 12—15 км от линии ж. д. в достаточно живописной местности, с хорошим сосновым лесом это озеро может быть использовано для спорта, купанья и т. п. Можно надеяться, что глубокая буровая скважина извлечет здесь соленую воду. Не исключена вероятность получения горькосоленых гипсовых вод. Пресной водой источников из верхних водоносных горизонтов курорт, повидимому, будет обеспечен.

Организация здесь курорта разгрузит несколько Усолье, укрепит и расширит бальнеологические возможности Бурятии, которая пока оборудованными курортами на соленых водах не обладает.

### ГАЗОВЫЙ СОСТАВ АРШАНОВ

Газовый состав аршанов Республики изучен исключительно в после-революционное время трудами ЦНИГРИ, Академии Наук и Нефтяного института (см. табл. 1, стр. 260).

По газовому составу источники Республики разделяются на углекислые, азотные, метановые и смешанные. Последние принадлежат преимущественно к метаново-азотным с содержанием углекислоты до 20% (некоторые струи Питателевского источника), реже к азотно-углекислым — некоторые источники восточного района. Закономерности в распределении газовых струй могут быть кратко сформулированы следующим образом.

Углекислые струи встречаются по Агинскому аймаку и восточной части Западного Забайкалья, т. е. в пределах восточного гидроминерального района. В пределах Бурят-Монголии имеется анализ только для Чинского кислого ключа, в газах которого содержание углекислоты составляет до 98%. О возможном газовом составе других источников восточного района

можно судить по довольно хорошо изученным источникам Восточного Забайкалья. Для источников Восточного Забайкалья, находящихся за пределами Бурят-Монгольской АССР имеется ряд анализов газа. Согласно этим анализам, содержание углекислоты в большинстве источников, например Завитинском, Солонечном, Уровском и др. свыше 90%. Источники с содержанием в составе газов углекислоты от 20 до 80% встречаются единицами, а источников с содержанием углекислоты менее 20% не встречено. В связи с значительным содержанием углекислоты источники восточного района должны обладать малым содержанием азота, который, по данным имеющихся анализов, в лучшем случае, не превосходит 68% (Туровский источник), а обычно составляет не более 10% газового состава.

Таким образом, восточный район является районом углекислых и подчиненных им углекисло-азотных газовых струй.

Типичные чистые азотные газовые струи характерны для источников Центрального района. Они в настоящее время довольно хорошо изучены. Азотные струи характеризуются высоким содержанием азота, который обычно превышает 90% и нередко вместе с благородными газами составляет 100% газового состава (табл. 1). В отличие от углекислых струй восточного района азотные струи западного района характеризуются повышенной гелиеносностью.

Метановые и смешанные струи встречаются спорадически в пределах оз. Байкал и его прибрежной полосы. Они находятся здесь в связи с нефтеносностью третичных отложений, с одной стороны, и с мощным накоплением четвертичных отложений, особенно в дельтах таких рек, как Селенга, Баргузин, с другой. Содержание метана в некоторых струях Питателевского источника составляет до 83%.

Смешанные струи азотно-метановые характеризуются содержанием метана от 10 до 60% и азота от 26 до 89%. Они являются связующим звеном между чистыми представителями азотных и метановых струй. Для некоторых термальных источников отмечено присутствие сероводорода (Питателевский источник).

Углекислые струи в Центральном районе обнаружены пока только для Тункинского аршана, где содержание углекислоты составляет до 98%.

Для западного гидроминерального района можно рассчитывать встретить азотные, метановые струи, с присутствием сероводорода и, быть может, со значительным содержанием гелия; здесь также должны быть встречены азотно-кислородные струи. К сожалению, в нашем распоряжении нет пока сведений о газах западного района.

В отношении глубины залегания газов намечается следующая схема. Наименее глубоко залегают газы метановые и смешанные метаново-азотные. Глубина их залегания от 0 до нескольких сот метров находится в зависимости от мощности послетретичных и третичных отложений. Метановая газовая оболочка имеет локальное распространение и приурочена, как указывалось, к побережью оз. Байкал и к мощным аллювиальным отложениям некоторых долин Прибайкалья. Главные очаги углекислого

газа находятся на больших глубинах, чем метановые, ибо выходы углекислых газовых струй приурочены к коренным породам, по большей части гранитам, подстилающим осадочные отложения. С другой стороны, все источники с углекислыми струями имеют крайне низкие температуры. Только Аршан Тункинский является как бы исключением, но и его температура равна 8—11° Ц, т. е. тоже невелика. Поэтому можно думать, что, в основном, углекислота залегает на меньших глубинах, чем азот. Углекислая оболочка тоже не является сплошной и, главным образом, распространена на востоке. Верхняя поверхность ее очень неровная и в месте выхода минеральных источников приближается к поверхности. Здесь ее распространение задерживается зоной мерзлоты.

Как уже говорилось, азот связан с горячими источниками и выносится из наибольших глубин. Даже в В. Забайкалье, где преобладают углекислые струи, в тех случаях, когда тектонические трещины глубоко секут земную кору и выносят горячие воды, состав газов резко меняется и характеризуется преобладанием азота, например источники Верхне-Ингодинский, Семиозерский, Ямкун.

Режим газовых струй до сих пор не изучен. Для некоторых источников отмечено непостоянство в составе различных струй, расположенных в пределах одного газового поля. Так, в различных струях Питателевского источника состав азота колебался от 15 до 100%, метана от 0 до 74%, углекислого газа от 0 до 21% в зависимости от места выхода струи (в пределах площади 40 км<sup>2</sup>). Для этого же источника отмечен переход газовой струи по мере ее истечения из азотно-метановой в чистую азотную, что вполне согласуется с накоплением здесь метана только в верхней оболочке четвертичных отложений. Здесь метан присоединяется к первичной стопроцентной азотной струе по мере ее подъема вверх.

Следует обратить внимание на то, что значительное количество теплых восходящих газовых струй было отмечено для самого оз. Байкал вдоль восточного его берега. Это по преимуществу азотно-метановые струи с содержанием азота до 21% и метана с примесью высших углеводородов до 99,02% и CO<sub>2</sub> до 4%.

Различный газовый состав аршанов, в основном, зависит от геологических условий, из которых юный вулканизм и метаморфизм, а также тектоника являются решающими. Тектоника предопределила также и характер трещиноватости, которая для восточного гидроминерального района в данное время, видимо, вскрывает менее глубокие геозоны и отличается пологопадающими трещинами, тогда как для центрального района газовыводящие трещины глубоки, круто падают, радиального типа.

Наконец, следует отметить, что дебит газа углекислых и метановых струй, повидимому, является более значительным, чем азотных. Малый дебит последних обесценивают азотные струи как возможные источники добычи гелия, несмотря на повышенное его содержание во многих из них. Использование метана и углекислоты — проблема наших дней, на которую следует обратить внимание.

## 1. Газовый состав

Название источника	Лаборатория, производившая анализ	Время взятия пробы	H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>
1. А з о т				
Питателевский источник из колодезев, шурфов; скважин и пр. . . . .	ЦНИГРИ и Байк.-Баргуз. базы	VII-XI 1931	0,0—0,3	0,0—3,49
Горячинский источник . . . . .		IX—1926	—	—
Котельниковский, у маяка . . . . .	Госуд. Гелиевого института	VI—1926	—	—
Горячий ключ в оз. Байкал у Котельниковского маяка . . . . .		»	—	—
Хакусский (Фролихинский) . . . . .		VII—1926	—	—
Гусихинские . . . . .	Байк. Баргуз. базы	1931	—	0,51
Змеиные горячие ключи . . . . .	ЦНИГРИ	1931	—	—
Сеюйский источник . . . . .		1931	—	0,2
Умхейские ист. в 20 км вверх по р. Баргузину от устья Улюной, на о-ве . . . . .		1931	—	—
Инский источник . . . . .		1931	—	0,5
Кучихырский источник . . . . .	Байк.-Баргуз. базы	1931	—	—
Аллинский источник . . . . .		1931	—	0,7
Кинавки-источник на оз. Баунт . . . . .		1931	—	1,38
2. У г л е				
Кислые воды на р. Чине . . . . .	Байк.-Баргуз. базы	1931	—	88,5
Сухой выход газа в 1,25 км на ЮЗ от предыдущего . . . . .	ЦНИГРИ	1931	—	98,6
Тункинский Аршан . . . . .		IX—1928	—	98,5
3. М е т а				
Питателевский источник и его окрестности . . . . .	Байк.-Баргуз. базы и ЦНИГРИ	1931	0,0—0,17	1,0—8,89
4. С м е				
Питателевский источник и его окрестности . . . . .	Байк.-Баргуз. базы и ЦНИГРИ	VII-VIII—1931 X—1931	— 0,3	0,0—20,78
Горячие источники на дне Кулиных озер . . . . .	ЦНИГРИ	1931	—	0,0—0,6

аршанов

Таблица 1

O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> + редкие газы	+ Хе Ar+Kr+	He+Ne	Количество анализов	Температура источника	Примечание
н ы е с т р у п ы							
0,0—5,05	—	93,54—100,0	0,0—1,368	+	14	51°	<sup>1</sup> Знак + означает повышенное содержание He. <sup>2</sup> Замерена температура газа.  Общее замечание  В таблице приведены только те анализы газов, которые имеют отношение к целебным источникам.  Знак — обозначает отсутствие данного явления. Знак » повторение данного явления.
0,2—0,6	—	99,4—99,8	не опред.	0,0776— —0,0908	3	54°	
следы	4,6—7,7	92,3—95,4	—	+	4	62°	
следы	6,0	94,0	—	+	1	18°	
7,4	—	92,6	—	0,0615	1	43,5°	
0,25	—	99,24	не опред.	+	1	60°	
—	—	100,0	—	+	1	43°	
1,2	—	98,6	1,40	+	1	55°	
—	—	100,0	не опред.	+	1	45°	
—	—	99,5	»	+	1	20°	
1,2	следы	98,8	1,444	+	1	45°	
1,4	»	97,9	не опред.	+	1	56°	
4,08	—	94,54	»	+	1	50°	
к и с л ы е с т р у п ы							
1,51	—	9,99	не опред.	+	1	8°	
0,62	—	0,78	—	+	1	0,5 <sup>2</sup>	
—	—	1,5	0,030	следы	1	9°	
н о в ы е с т р у п ы							
0,0—0,88	74,24—83,9	15,1—22,2	не опред. 0,305	+	4	6,8°— —57,2°	
ш а н н ы е с т р у п ы							
0,0—7,41	13,63—60,8	26,33—82,25	не опред.	+	13	—	
0,0—0,6	10,4—15,7	84,3—89,6	не опред. 1,315	+	5	50°	

Дебит аршанов не изучен. Отдельные цифры, приводимые авторами, мало что говорят за отсутствием указаний о режиме источника, о методах определения, а зачастую являются сильно преуменьшенными. Несомненно, что для многих источников с малым активным дебитом путем разведочных работ таковой может быть сильно увеличен. Так, Читинский Дарасун в настоящее время дает до 1 400 тыс. л в сутки, тогда как старые источники Дарасуна дают только 350 тыс. л в сутки. По данным М. М. Васильевского, дебит двух колодцев Питателевского источника составляет 192 тыс. л в сутки и, повидимому, может быть значительно увеличен. Для Горячинского источника, по данным Егорова, дебит равен



Заганский радиоактивный источник. (Фото П. И. Бутырина).

235 тыс. л в сутки. Дебит Тункинского Аршана возрос благодаря производимся здесь гидрогеологическим работам до 100—150 тыс. л в сутки.

Дебит холодных источников центрального и восточного районов очень непостоянен и своеобразен. Их режим тесно связан с глубоким зимним промерзанием и наличием вечной мерзлоты.

Эти два могучих фактора влияют на условия выхода, температуру, изменения химического состава и т. п.

#### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АРШАНОВ

Радиоактивность источников представлена на таблице 2. Из нее видно, что данных по радиоактивности источников у нас мало. В смежных районах к востоку и северу от Агинского аймака нахо-

дятся одни из сильнейших в мире источников: Ямкун и Молоковка. К ним очень близки по химическому составу некоторые источники республики, например Шумаковский и Ацагатский аршаны. Близок по составу к Иоахимстальской воде состав воды колодца г. Улан-Удэ по Нагорной улице. Конечно, грубое сходство состава вод еще не говорит об обязательной радиоактивности их, но требует пересмотра и изучения источников с точки зрения радиоактивности. Следует обратить внимание на то, что повышено радиоактивными в Забайкалье наблюдались и холодные пресные ключи. Можно не сомневаться в том, что в Бурятии найдутся свои сильно радиоактивные источники.

Эта уверенность подкрепляется широким развитием здесь гранитов и пегматитов, с которыми связана, например, радиоактивность Молоковки, нахождением радиоактивных руд и минералов. В предстоящих исследованиях не следует упускать из виду того, что оценка радиоактивности источника как бальнеологического фактора зависит не только от количества единиц Махе в 1 л воды, но и от дебита источника. Источникам с большим дебитом и сравнительно небольшой радиоактивностью может быть в известных случаях отдано предпочтение перед высоко радиоактивными, но низкодебитными.

Таблица 2.

## Радиоактивность аршанов Бурят-Монгольской АССР

Источники	Радиоактивность (ед. Махе)	Категория
Аршан Тункинский . . . . .	0,5	ед. Махе
Джелинда . . . . .	3,8	» »
Иркано-ключ у озера . . . . .	3,3	» »
Каргинский . . . . .	9,5—10,5	» »
Кучихырский . . . . .	0,1	» »
Нилова Пустынь . . . . .	15,0	» »
Сеюйский . . . . .	0,8	» »
Питателевский . . . . .	5,8	» »
Аршан-Зымка . . . . .	} высоко радиоактивны	
» Шибуши . . . . .		
Ацагатский колодец г. Улан-Удэ . . . . .		
г. Улан-Удэ . . . . .		
Источники других районов		
Молоковка . . . . .	325	ед. Махе
Ямкун . . . . .	322—550	» »
Пятигорск . . . . .	55—993	» »
Иоахимсталь . . . . .	2 050	» »
Брамбах . . . . .	1 960	» »
Карлсбад . . . . .	17	» »
Наугейм . . . . .	27	» »
Крейцнах . . . . .	20	» »
Иския, Старо-Римский источник . . . . .	375	» »

Температура аршанов колеблется в широких пределах от 0° Ц для некоторых углекислых источников до 73,6° для Монгойского горячего ключа. Обычно по сравнению с пресными источниками небольших глубин температура минеральных является повышенной. Большинство источников принадлежит к холодным, как например Аршан Тункинский, аршан Зымка и мн. др. К субтермальным с температурой от 20 до 37° принадлежат Инский, Толстихинский, Джидинский. К термальным — Ниловские воды, Шумаковский аршан и некоторые др. Большинство источников относится к гипертермальным с температурой свыше 42°, как например Питателевский, Сеюйский, Горячинский.

## ХИМИЯ АРШАНОВ

В сводной работе Ин. Багашева имеется всего 34 анализа, из них 8 — для аршанов Бурят-Монгольской АССР.

В настоящее время насчитывается свыше 45 анализов для источников только Бурят-Монгольской АССР. Часть этих анализов является повторением и дополняет характеристику источников, по которым анализы имелись раньше, но большая часть освещает состав источников впервые, причем большинство анализов было сделано в послереволюционные годы. Это позволяет значительно расширить наше представление о химии лечебных вод республики и ее возможностях. Но все же следует признать, что изученность аршанов с химической стороны равна только 18,6%. Эта цифра в ближайшие годы возрастает в связи с работами по изучению термальных вод Прибайкалья (Б. Н. Форш, Н. В. Думитрашко, А. К. Алексеенко). Она должна быть доведена до 100% в годы текущей пятилетки. Гораздо хуже обстоит дело с полнотой анализов. Большинство анализов не выходит за пределы определения в составе воды аршанов таких банальных составных частей, какими являются Na, Ca, Mg, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>. Реже определяются K, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, MnO, свободная CO<sub>2</sub>. Следует отметить полное отсутствие исследований в составе вод реже встречающихся элементов Br, I, B, As и др. Все это говорит о том, что изучение химии вод аршанов только начинается и впереди предстоит большая аналитическая работа.

В тесной зависимости от гидрогеологического строения и газового состава находятся физико-химические особенности источников.

Общая минерализация за вычетом свободной углекислоты для вод восточного и центрального районов невелика. Для многих она меньше 1 г на 1 л и такие источники не следует относить к минеральным. Однако, население лечится и не безуспешно на этих водах. Является ли причиной их лечебных свойств повышенная радиоактивность, или что иное — требуется проверить. Также мало минерализовано большинство горячих источников, как например Горячинский — 0,6 г на 1 л, Кургинский — 0,9 г на 1 л, Туркинский 2-й — 0,5 г на 1 л, Фролихинский — 0,3 г на 1 л.

Изредка минерализация повышается до 1 г на 1 л — Ниловские воды и далее: Шумакский аршан — 1,2 г на 1 л, Джидинский аршан — 1,2 г на 1 л, Питателевский — 1,5 г на 1 л. Наиболее сильно, минерализован Цаган-Чолотуй до 4 г на 1 л и Погроминский свыше 5 г на 1 л.

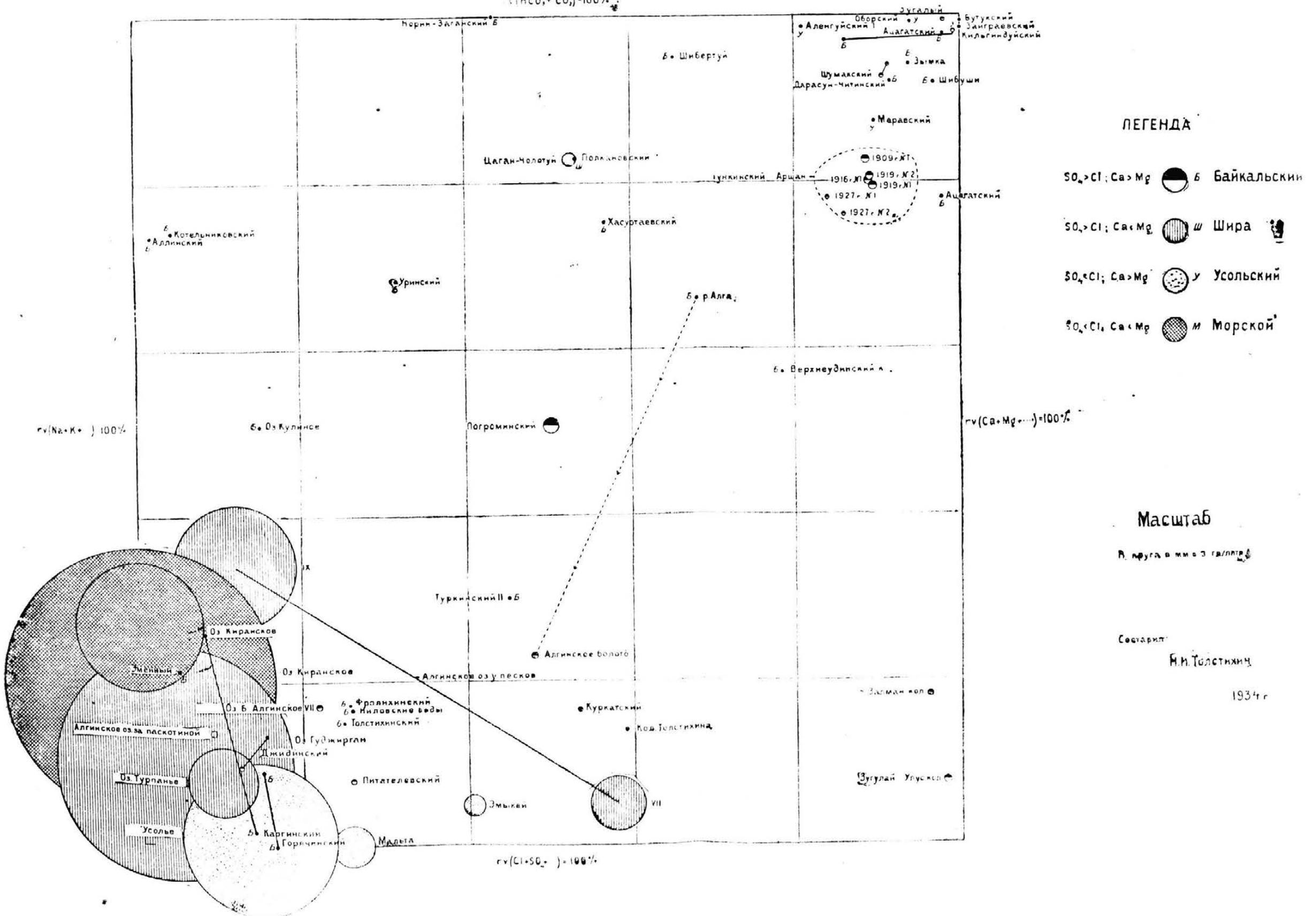
Западный район, наоборот, характерен высокой минерализацией своих вод. Так, смежное с Аларским аймаком Усолье имеет до 47 г на 1 л, Мальта — 12,5 г на 1 л, Эмыкей — 6,7 г на 1 л. Постепенно снижаясь, минерализация падает до 1,2 г на 1 л в Куркатском, при этом состав меняется в сторону повышения преобладания кальция над натром.

По сравнению с большинством популярных кавказских и западноевропейских вод следует признать минерализацию аршанов слабой, что находит свое объяснение в их генезисе и связи в большинстве случаев с гранитами и гнейсами.

# ДИАГРАММА

минеральных источников и озер Бурят – Монгольской АССР

$(\text{HCO}_3 + \text{CO}_3) = 100\%$



## ЛЕГЕНДА

- $\text{SO}_4 > \text{Cl}; \text{Ca} > \text{Mg}$  ● Байкальский
- $\text{SO}_4 > \text{Cl}; \text{Ca} < \text{Mg}$  ◐ Шира
- $\text{SO}_4 < \text{Cl}; \text{Ca} > \text{Mg}$  ◑ Усольский
- $\text{SO}_4 < \text{Cl}; \text{Ca} < \text{Mg}$  ◒ Морской

## Масштаб

1 см круга в масштабе 1:100000

Составил:

Н.И. Толстихин

1934г.

Содержание свободной углекислоты колеблется в широких пределах. Наибольшее имеем для источников:

Аршан Тункинский . . . . .	до	3 700	мг на 1 л
Погроминский . . . . .	»	4 368	» »
Кильгендинский аршан . . . . .	»	2 200	» »
Зугалый . . . . .	»	1 340	» »
Шибуши . . . . .	»	1 390	» »
Зымка . . . . .	»	660	» »
Дарасун-Читинский . . . . .	»	2 979—3 254	» »
Нарзан . . . . .	»	2 868	» »
Молоковка . . . . .	»	897	» »
Бад-Наугейм . . . . .	»	3 960	» »
Сельтерс . . . . .	»	2 580	» »
Мариенбад . . . . .	»	1 300	» »
Карлсбад . . . . .	»	600	» »

Таким образом, по содержанию свободной углекислоты некоторые аршаны не уступают прославленным кавказским и другим водам.

В отношении химического состава источники республики по трем гидроминеральным районам могут быть разделены следующим образом (табл. 3).

*Восточный район.* 1) Гидрокарбонатно-кальциевые — Кильгендинский, Ацагатский, Шибуши.

2) Гидрокарбонатные кальциево-магниевые — Зугалый, Зымка, Заиграевский, Моравский.

Эти группы наиболее многочисленны. Для остальных групп отмечено пока по одному представителю.

3) Натрово-кальциево-магниевые — гидрокарбонатные — Цаган-Чолотуй.

4) Натрово-магниевые-гидрокарбонатные — Полкановский.

5) Натрово-кальциевые гидрокарбонатные — Хасуртаевский, Алханай.

6) Более сложный состав имеет Погроминский источник, который относится к натрово-кальциевым сульфатно-гидрокарбонатным с значительным содержанием магния.

Все шесть групп представляют одну гидроминеральную провинцию, связаны взаимными переходами и могут быть объединены в три более крупных группы:

а) углекислые щелочно-земельные, тип Дарасуна, — объединяют первую и вторую группы;

б) углекислые щелочноземельные — 3, 4 и 5 группы;

в) сульфатно-углекислые, щелочные-щелочно-земельные — последняя шестая группа — Погроминский источник.

*Центральный район* может быть охарактеризован как типично-натровая провинция. Воды этого района разделяются на следующие группы.

Натрово-сульфатные: Питателевский, Ниловские воды, Каргинский, Джидинский, Горячинский, Алгинский, Хакусса (Фролихинский), Ининский, Змеиный.

Это самая большая группа. К ней примыкают путем увеличения в составе углекислых соединений натра следующие группы:

Натрово-углекисло-сульфатные — источники Кулинных болот. Вода этих источников по составу близка Белокурихе (Алтай). Вторая группа связывает первую с третьей.

Натрово-углекислые с обязательным преобладанием сульфата над хлоридами. Таковы источники — Котельниковский, Аллинский, Уринский. Ближе всего эта группа стоит к Кульдур.

Наконец, путем обогащения кальцием получается последняя группа:

Натрово-кальциевые сульфатные — Туркинский 2-й. Для всех этих вод характерно повышенное содержание хлора, в среднем составляющее до 10,3% эквивалентов, кремнекислоты до 100 мг.

Кроме этих четырех групп щелочных вод, в центральном районе находятся источники углекислые кальциевые — Тункинский и Шумакский аршаны — 5 группа, которые по составу близки к другим источникам этого типа, характерным для восточного района. При этом Аршан Тункинский имеет повышенное содержание сульфатов.

*Западный район* пока имеет источники одной группы: натрово-кальциевые, сульфатно-хлоридные, переменного состава, с минерализацией до 7 г на 1 л: Эмыкейский, Куркатский. Однако, гидрогеологическая обстановка позволяет надеяться получить здесь хлор-натровые воды типа Усоля. Кроме того, в этом же районе встречены сульфатно-кальциевые воды (С. Залман, Улус-Загулай), не представляющие особого интереса.

Как видно из табл. 3 очень многие группы отсутствуют в Бурят-Монгольской АССР. Часть из этих групп будет, повидимому, открыта дальнейшими работами.

Некоторые источники республики отлагают охры и туфы, состав которых представляет значительный интерес. Как показали работы А. В. Николаева, в отложениях источников помимо обычных составных частей были обнаружены Ва, Си, Zn, Pb, TiO<sub>2</sub>; не встречено Li<sub>2</sub>O, Rb<sub>2</sub>O, Au, Cd. Следы Ag были встречены в отложениях минерального ила Кулинных болот, который состоит почти из чистого SiO<sub>2</sub> (от 80 до 87%) и близок к отложениям гейзеров, некоторых горячих источников Камчатки, Исландии и др. Туф Каргинского источника, наоборот, состоит из карбоната кальция, таков же туф источника Тункинского Аршана. Подобный состав отложений горячих источников позволяет А. В. Николаеву высказать мнение о том, что мы имеем здесь одну из стадий происходящего на наших глазах образования месторождения полиметаллических руд (главным образом цинковой). Следует добавить, что в некоторых аршанах Монгольской Народной республики В. А. Смирновым был обнаружен бор. Происхождение тяжелых металлов в воде горячих источников может быть объяснено или выщелачиванием их из тех пород, по которым циркулируют горячие воды или приносом из магматических очагов в связи с продолжающимися процессами рудообразования. В пользу последнего говорит повышенное содержание хлора, наличие глубинного H<sub>2</sub>S, богатство вод натром наряду с другими геологическими и прочими показаниями. Во всяком случае, связь между оруденением и термальными источниками намечается в ряде случаев. Так, согласно устному сообщению

Таблица 3

Классификационная схема аршанов Бурят-Монгольской АССР  
(по С. А. Щукареву)

Na	NaCa	Ca	CaMg	NaCaMg	NaMg	Mg	
Котельниковский		<b>Тункинский</b> <b>Шумаковский</b>	Заиграевский				
Аллинский		Ацагатский	Зугалый	Цаган-	Полка-		НСО <sub>3</sub>
Уринский	Алханай Хасуртаевский	Кильгендинский Маравский Шибуши	Зымка Маравский	Чолотуй	новский		
Кулинский источник	Погроминский						НСО <sub>3</sub> SO <sub>4</sub>
Питателевский Ниловские воды Алгинский Горячинский Джидинский Ининский Каргинский Змеиный Хакусский	Туркинский 2-й						SO <sub>4</sub>
							НСО <sub>3</sub> SO <sub>4</sub> Cl
							НСО <sub>3</sub> Cl
	Куркатский Эмыкейский						SO <sub>4</sub> Cl
Усолье							Cl

П о я с н е н и я: Обведены жирными линейками горячие и теплые источники центрального района; пунктирными линейками обведены холодные источники западного района, остальные — без обводки — источники восточного района.

Ю. П. Деньгина, по простиранию крупной зоны глубоких разломов Южного Забайкалья им наблюдались горячие источники и излившиеся по трещинам изверженные породы, позднее на северо-восточном продолжении той же зоны разломов было обнаружено пирротинное оруденение. Связь между оруденением и Джидинским термальным источником подтверждается П. И. Налетовым. Это обстоятельство требует более детальных исследований вод аршанов, которые приведут к открытию среди них мышьяковых, литиевых и некоторых других вод, пока еще здесь неизвестных.



Батунский аршан (Фото П. Н. Бутырина)

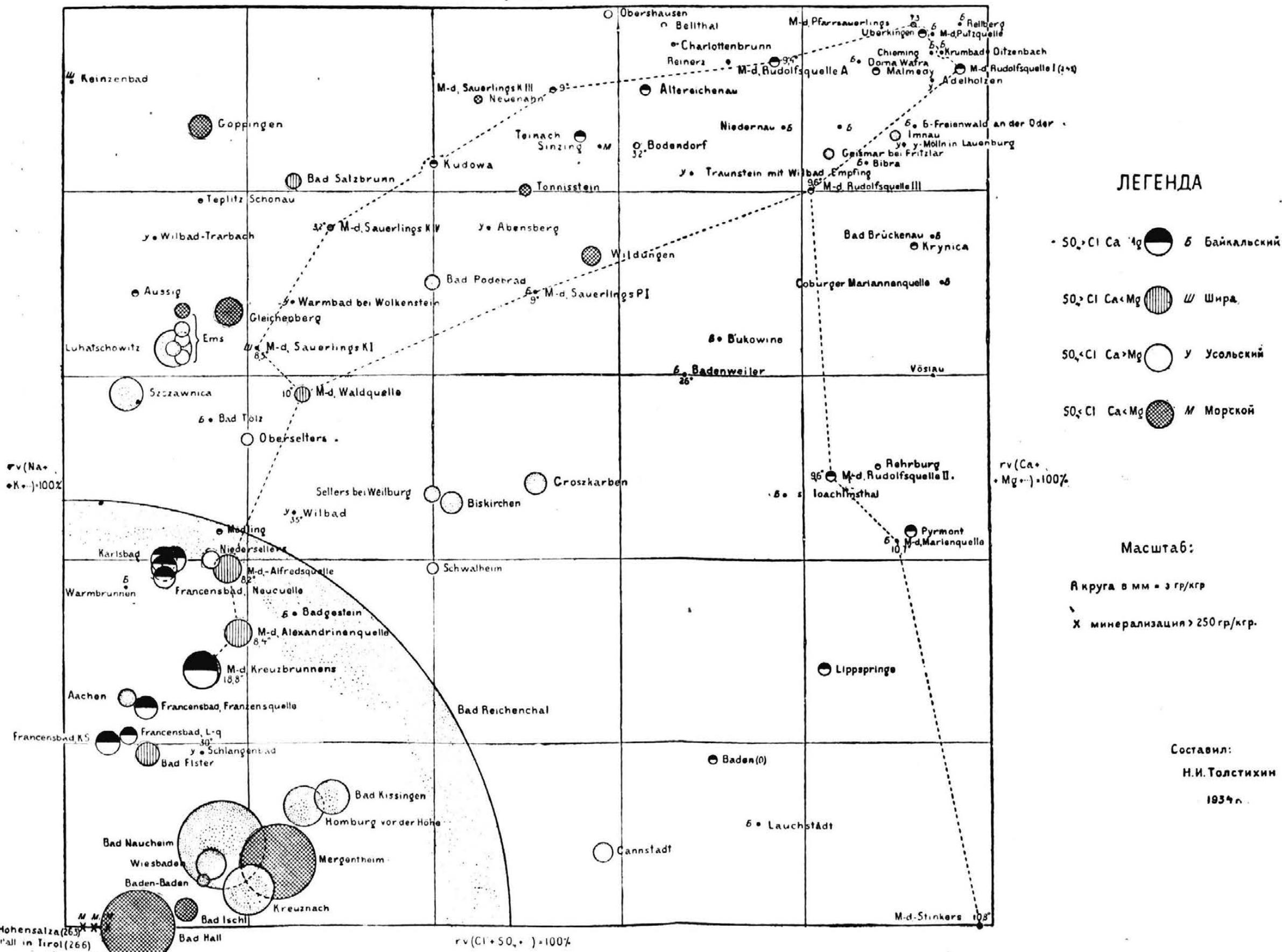
Сопоставляя аршаны Бурят-Монгольской АССР с минеральными источниками других стран, можно сделать следующие предварительные выводы. Бурят-Монгольская республика в отношении углекислых вод представляет собой одно целое с Восточным Забайкальем и имеет полную возможность получить на своей территории такие первоклассные воды, как Дарасун, Олентуй, Ямаровка и т. п. Республика занимает монопольное положение в Советской Азии в отношении горячих источников по разнообразию их состава, дебита и температур, по количеству источников и по выгодному экономическому положению некоторых из них непосредственно на транссибирской железнодорожной магистрали и крупных водных путях сообщения (Питателевский источник, прибайкальские источники).

Оригинальный состав аршанов республики отличается от углекислых кавказских минеральных источников своей малой минерализацией и преобладанием  $SO_4$  над  $Cl$ . Широко известный кисловодский Нарзан Кавказа

# ДИАГРАММА

некоторых минеральных источников Западной Европы

rv HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 100%



не имеет близких ему источников в Бурят-Монгольской республике, от которых он отличается большей минерализацией и относительно более сильным преобладанием суммы эквивалент-процентов сильных кислот ( $\text{SO}_4 + \text{Cl}$ ).

Точно так же в республике не имеется источников типа Боржом, Ессентуки, Псекупских, Пятигорских и др. Погроминский источник несколько приближается по составу к некоторым источникам железноводской группы, например к Славянскому, Муравьевскому. Горячие источники Бурятии не имеют аналогичных среди широко известных кавказских вод, некоторые из них по составу близки к Брагунам.

Среди западно-европейских источников близки к источникам Бурятии Dorna Watra, Malmedy, Rellberg, некоторые источники Marienbad'a, Kreuznach'a и др. К сожалению, слишком слабая изученность аршанов и неполнота анализов лишают возможности делать какие бы то ни было решительные заключения при сопоставлении их с водами других стран.

Кроме аршанов, на территории Бурят-Монгольской АССР имеются многочисленные минеральные озера континентального типа вод, преимущественно сульфатные, натровые и содовые. На дне этих озер в ряде случаев Кулинные, Умышей, Киранское, Холбо обнаружены грязи, имеющие лечебные свойства.

Но не только в отношении гидрогеологического строения, условий выхода и физико-химических свойств воды, источники Бурятии разнообразны также по своему местоположению и по характеру ландшафтов. Мы имеем источники Аларского аймака, побережья Байкала, расположенные на абсолютных высотах около 400—460 м и аршан Шумакский на абсолютной высоте до 1500 м на границе лесной растительности, в дикой, трудно доступной горной долине р. Шумака, притока Китою. Характер местоположения создает пестроту климатических особенностей местности, окружающей отдельные источники, разнообразие растительного покрова (лес, степь и т. п.) и ряд других лечебных факторов<sup>1</sup>.

Имея целью дать лишь общую сжатую характеристику источников Бурят-Монгольской АССР, мы воздержимся от характеристики отдельных источников и наметим в заключение возможные пути их использования на ближайший отрезок времени.

Из всего вышеизложенного ясно вытекает необходимость систематического комплексного изучения гидроминеральных ресурсов Бурят-Монгольской АССР. Одна из основных граней этого комплекса — гидрогеологические исследования: общие для изучения районов минеральных вод в целом и для предварительной оценки источников и специальные — по изучению гидрогеологии отдельных источников, сопровождающиеся разведочными работами, имеющими конечной целью каптаж целебного

<sup>1</sup> Бальнеологическая сущность вопроса освещается в работе проф. М. П. Михайлова и В. Н. Жинкина, с которыми настоящая статья согласована, поэтому на ней автор здесь не останавливается. См. работу проф. М. П. Михайлова в Трудах Бурят-Монгольской конференции, т. II.

источника и обеспечение новостроящегося курорта не только минеральной, но и хорошей пресной питьевой и технической водой.

Общими гидрогеологическими исследованиями, в первую очередь, должен быть охвачен район углекислых вод, в котором скрыты большие потенциальные возможности в смысле организации курортов на радиоактивных, литиевых, мышьяковистых и т. п. источниках. Специальные исследования необходимо закончить на Тункинском Аршане, предпринять на Питателевском источнике, затем на Горячинском, Погроминском и некоторых других. В Аларском аймаке путем заложения глубокой буровой скважины могут быть получены соленые воды типа Усоля. Хорошо организованное детальное изучение района откроет новые источники и позволит получить углекислые воды там, где они сейчас не известны. Только на основе правильно поставленных и выполненных гидрогеологических работ может быть обеспечено бесперебойное нормальное развитие курортного строительства. С этой точки зрения можно наметить следующие пункты, представляющие практический интерес и выгодные с экономической точки зрения.

1) *Группа 5 аршанов Агинского аймака*: Зымка, Зугалуй, Шибуши, Могойтуйевский, Кислый ключ, расположенных недалеко друг от друга в непосредственной близости от линии жел. дор. (в 16 км от ст. Бурятской). Источники, богатые свободной углекислотой, сильно радиоактивные, типа Дарасун-Олентуй и могут быть объединены в один курортный комбинат.

2) *Погроминский источник*, интересный по своей значительной минерализации и оригинальному составу, находящийся на Старом Читинском тракте. Неподалеку от него находится Попереченский (Моравский) углекислый источник. Необходимо повторными анализами прежде всего убедиться в правильности прежних определений.

3) *Питателевский источник*, выгодно расположенный на пересечении водного и ж.-д. транспорта, занимающий центральное положение в республике, недалеко от г. Улан-Удэ, с перспективами на значительный дебит, один из наиболее горячих источников Бурятии<sup>1</sup>.

4) *Горячинский источник* (Туркинский курорт), роль которого сильно возрастает с увеличением водного транспорта на Ангаре, Байкале и Селенге.

5) *Каргинский источник* с температурой в 71° и дебитом достаточным, чтобы обслужить 500 ванн, должен быть использован для обслуживания золотоносных районов Баргузинско-Витимской тайги. Он расположен вдали от ж.-д. и водных путей, но вблизи золотоносных районов. Некоторый интерес в отношении состава представляют Аллинские и Котельниковские источники «содовые», а также, по мнению Б. Н. Форша, Верхне-Ангарские.

6) *Взамен Усоля*, которое находится под угрозой затопления водами Ангары от Бархатовской установки и не особенно выгодно расположено

<sup>1</sup> Отвод р. Селенги с территории выходов источника должен быть предусмотрен в связи с переустройством водного транспорта.

в окружении солеваренных и спичечных заводов, должен быть создан курорт на соляных водах глубоких горизонтов кембрия в Аларском аймаке.

7) *Шумакский аршан*—единственный горячий, углекислый, щелочно-земельный источник, расположенный на большой высоте, может послужить базой для нарождающегося туризма и альпинизма.

8) Разумеется, что должны быть доведены до конца гидрогеологические работы на Тункинском Аршане, которые обещают дать много интересного в отношении получения новых по составу и более высокотемпературных вод. В отдаленной перспективе возможно будет объединить в один комбинат Аршан и Ниловские воды.

9) В связи с предстоящим проведением ж.-д. ветки Улан-Удэ — Кяхта необходимо поставить изучение южных озер Селенгинских, Боргойских, Киранского с точки зрения создания на них курортов и грязелечебниц, а также для вывоза грязи в целях грязелечения в некоторые другие курорты и города республики и Вост.-Сиб. края.

Гидроминеральные ресурсы республики должны быть использованы не только для целей бальнеологии и химпромышленности (соли, газы), но и для экспорта. Несомненно, что холодные углекислые воды найдут широкий спрос как в Советской Азии, так и за рубежом. Некоторые горячие источники при достаточном дебите могут быть использованы как источники энергии.

В заключение необходимо выразить уверенность в том, что обоснованное гидрогеологическими работами планомерно проведенное курортное и другое строительство позволит овладеть всем богатством и разнообразием гидро-минеральных ресурсов Бурят-Монгольской АССР и привлечь для службы социалистическому строительству горячие и холодные углекислые, хлоридные, сульфатные и другие воды разных высот. На месте примитивных «диких» курортиков должны быть созданы образцовые мощные курорты и курортные комбинаты (с использованием всех видов лечения), которые будут иметь не только республиканское, но и в отдельных случаях всесоюзное значение.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Приложение

аршанов и минеральных озер, расположенных на территории  
Бурят-Монгольской АССР

№ по пор.	Наименование источника и района	Место- положение на карте
1	Агинский (Улан-Булак), Агинский аймак . . . . .	9—d
2	Акшаагинский, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
3	Аланбургский (Улан-Бура), Баргузинский аймак . . . . .	7—c
4	Алгинские «талицы» и озера (Большая Лещедь и Гуджирган), Баргузинский аймак . . . . .	6—c
5	Аленгуйский I, Агинский аймак . . . . .	8—d
6	Аллинский, Баргузинский аймак . . . . .	7—b
7	Алтарикский, Аларский аймак . . . . .	3—c
8	Алтачи оз., Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
9	Алханай, Агинский аймак . . . . .	8—d
10	Алитское оз., Аларский аймак . . . . .	3—c
11	Амунджаковский, Сев.-Байкал. туз. р-н . . . . .	8—b
12	Аршан Джидинский, Закаменский аймак . . . . .	3—d
13	Аршан-Дунгуйский, Кяхтинский аймак . . . . .	5—d
14	Аршан Желга, Окинский край . . . . .	1—c
15	Аршан Зымка, Агинский аймак . . . . .	9—d
16	Аршан Норин-Заган, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
17	Аршан Точильной пади, Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—d
18	Аршантуй, Агинский аймак . . . . .	9—d
19	Аршан Тункинский, Тункинский аймак . . . . .	3—d
20	Аршан Шибертуйский, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
21	Аршан Шибуши, Агинский аймак . . . . .	9—d
22	Атамано-Николаевский, Селенгинский аймак . . . . .	4—d
23	Ацагатайский, Хоринский аймак . . . . .	6—c
24	Аянский, Сев.-Байкальский туз. район . . . . .	6—b
25	Баргузинский (Толстихинский, Шивирский), Баргузинский аймак . . . . .	6—c
26	Барун-Дзабасатуй, Агинский аймак . . . . .	10—d
27	Барун-Киреть, Кяхтинский аймак . . . . .	5—d
28	Барун-Нор оз., Агинский аймак . . . . .	9—d
29	Баунтовский (Баргузинский 2-й, Кинтонский), Баунтов- ский туз. р-н . . . . .	8—b
30	Белое оз., Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—d
31	Билютинский, Тункинский аймак . . . . .	3—c
32	Бутанейский Большой, Баунт. туз. р-н . . . . .	8—b
33	Бутанейский Малый, Баунт. туз. р-н . . . . .	8—b
34	Бутукский (Бутук) аршан, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
35	Бырцинский (Нукенский), Агинский аймак . . . . .	8—c
36	Быстринский, Баргузин. аймак . . . . .	6—c
37	Верхне-Ангарские (Котерские, Джелинда, Иркано), Сев. Байкал. туз. р-н . . . . .	7—b
38	Верхне-Белое (Хойту-Нор) оз., Кяхтинский аймак . . . . .	4—d
39	Вершино-Удинский, Еравинский аймак . . . . .	8—c
40	Гашунский (Дурулгуевский), Агинский аймак . . . . .	9—d
41	Геюгинский (см. Сеюйский), Баргузинский аймак . . . . .	7—b
42	Горбилковский, Баунтовск. туз. р-н . . . . .	8—b
43	Горохонка, Хоринский аймак . . . . .	6—c
44	Горький ключ, Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—d
45	Горячинск (Туркинский I), Баргузин. аймак . . . . .	6—c
46	Горячий источник, Сев.-Байкальск. туз. р-н . . . . .	6—b
47	Гуджирные озера, Эхирит-Булагатск. аймак . . . . .	5—c
48	Гурбан-Нор оз., Агинский аймак . . . . .	9—d

№ по пор.	Наименование источника и района	Место- положение на карте
49	Гусихинские ключи, Баргузинский аймак . . . . .	6—с
50	Дабан-Горхон, Еравинский аймак . . . . .	7—с
51	Дарасун-Курорт, Читинский р-н . . . . .	8—d
52	Даркитуйский, Хоринский аймак . . . . .	6—с
— (37)	Джелинда (см. Верхне-Ангарские), Сев.-Байкальск. туз. р-н	7—b
53	Джидинский аршан, Закаменский аймак . . . . .	3—d
54	Дзон-Дзабасатуй, Агинский аймак . . . . .	10—d
55	Думнинский, Акшинский р-н . . . . .	8—d
56	Дундадуевский, Агинский аймак . . . . .	7—с
57	Духовое озеро, Баргузинский аймак . . . . .	6—с
58	Еленинский, Баргузинский аймак . . . . .	8—b
59	Жемчуг (Дорхи-Ари), Тункинский аймак . . . . .	3—d
60	Житуйский Аршан, Хоринский аймак . . . . .	6—с
61 <sup>1</sup>	Жойгол ист. Окинский край . . . . .	—
62	Заганского станка, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
63	Загустайский, Селенгинский аймак . . . . .	5—d
64	Зазинский, Еравинский аймак . . . . .	7—с
65	Заиграевский, Улан-Удэнский аймак . . . . .	6—d
— (93)	Змеиный (см. Кургуликский), Баргузинский аймак . . . . .	6—с
66	Золотой ключ (см. Туркинский 2-й), Баргузинск. аймак . . . . .	6—с
67 <sup>1</sup>	Зорбит-Нур оз., Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	—
68	Зугалуевский (Загулайский), Агинский аймак . . . . .	9—d
69 <sup>1</sup>	Зун-Нор оз., Агинский аймак . . . . .	9—d
70	Ильинский (Питателевский), Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—с
71	Имский, Баунтовск. туз. р-н . . . . .	8—b
72	Ининский, Баргузинск. аймак . . . . .	7—с
— (37)	Иркано, ключ у озера (см. Верхне-Ангарские), Сев.-Байкал. туз. р-н . . . . .	7—b
73 <sup>1</sup>	Каменка, Баргузинск. аймак . . . . .	—
74	Катакель, Баргузинский аймак . . . . .	6—с
75	Каргинский (Гаргинский), Баргузинский аймак . . . . .	7—b
76	Кыдымитский, Еравинский аймак . . . . .	7—с
77	Кильгиндинский, Агинский аймак . . . . .	9—d
78	Кинавки, Баунтов. туз. р-н . . . . .	8—b
79	Киранское оз., Кяхтинский аймак . . . . .	5—d
— (157)	Кислые воды на р. Чине (см. Чинский), Баунтовск. туз. р-н	8—b
80	Кислый ключ, Агинский аймак . . . . .	9—d
81	Коврижка, Кабанский аймак . . . . .	4—d
82	Коймарский (Кунтинский), Тункинский аймак . . . . .	3—d
83	Кокоринское оз., Селенгинский аймак . . . . .	5—d
84	Котельниковский (Халу-Угун), Сев.-Байкальск. туз. р-н	6—b
85	Кудинский, Эхирит-Булагатск. аймак . . . . .	4—с
86	Кудинский (Худунский), Хоринский аймак . . . . .	6—d
87	Куйтун-Куналей, Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—d
88	Кулаковский, » » » . . . . .	5—d
89	Кулинные озера, Баргузинск. аймак . . . . .	6—с
90	Кульский (Бугарта, Онинский), Хоринский аймак . . . . .	6—с
91	Куранжинский, Агинский аймак . . . . .	8—d
92	Куркатский, Аларский аймак . . . . .	3—с
93	Кургуликский (Курбулукский, Змеиный), Баргузинск. аймак . . . . .	6—с
94	Курумканский, Баргузинский аймак . . . . .	7—b
95	Кутул оз., Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	5—с

<sup>1</sup> Источники и озера, не нанесенные на карту.

№ по пор.	Наименование источника и района	Место- положение на карте
96	Кучихыр, Баргузинск. аймак . . . . .	7—b
97	Кыренский, Тункинский аймак . . . . .	3—d
98	Малое Цаган-Нор оз., Агинский аймак . . . . .	9—d
99 <sup>1</sup>	Марактинский, Хоринский аймак . . . . .	—
100	Мекдылкон, Баргузинский аймак . . . . .	7—b
101	Могойский (Монго), Баунт. туз. р-н . . . . .	8—b
102	Моготуевский, Агинский аймак . . . . .	9—d
103	Моравский (Попереченский 1-й), Еравинский аймак . . . . .	7—c
104	Мухор-Шибирский, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
105	Мухей, Хоринский аймак . . . . .	7—c
106	Нагорный колодец, г. Улан-Удэ . . . . .	5—d
107	Намиги-Нур, Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	5—c
108	Нарин-Заганский, Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—d
109	Никифоров ключ, Хоринский аймак . . . . .	6—c
110	Ниловские воды, Тункинский аймак . . . . .	2—d
111	Нин Дух, Баунтовский туз р-н . . . . .	8—b
112	Окино Ключевские Северное и Южное озера, Кяхтинский аймак . . . . .	5—d
113	Ординское озеро, Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	5—c
114	Паркинский, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
— (70)	Питателевский (см. Ильинский) . . . . .	5—c
115	Погроминский, Еравинский аймак . . . . .	7—c
116	Полкановский, Кяхтинский аймак . . . . .	5—d
117	Попереченский I, Еравинский аймак . . . . .	7—c
118	Сарантейский, Хоринский аймак . . . . .	7—d
119	Свято-Носовский, Баргузинский аймак . . . . .	6—c
120	Селенгинское оз., Селенгинский аймак . . . . .	5—d
— (41)	Сеюйский, Баргузинский аймак . . . . .	7—b
121	Солянка (Соленый), Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	4—c
122	Соломинский Баунтовский туз. р-н . . . . .	8—b
123 <sup>1</sup>	Солонцовый, Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	—
124	Сондитуевский, Хоринский аймак . . . . .	6—c
125 <sup>1</sup>	Талинга, Баргузинский аймак . . . . .	—
126 <sup>1</sup>	Теплый, Окинский край . . . . .	—
127	Точинский, Баунтовский туз. р-н . . . . .	8—b
128	Тулутаевский (Цурухай), Агинский аймак . . . . .	8—d
— (60)	Туркинский 2-й (см. Золотой ключ), Баргузинск. аймак . . . . .	6—c
129	Турхульский, Еравинский аймак . . . . .	7—c
130	Тэгдинский Аршан, Хоринский аймак . . . . .	6—c
131	Убукунский, Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—d
132	Уксахайский, Агинский аймак . . . . .	9—d
133	Укшатинский (Ушкатиный), Баргузинский аймак . . . . .	7—b
134	Улонский (Улунский), Баргузинский аймак . . . . .	6—c
135	Умхейский, Баргузинский аймак . . . . .	7—b
— (18)	Урда-Агинский (см. Аршантуй), Агинский аймак . . . . .	9—d
136	Урейский Верхний (Акшинский 2-й), Агинский аймак . . . . .	8—d
137	Урейский Нижний (Акшинский), Агинский аймак . . . . .	8—d
138	Уринский, Баргузинский аймак . . . . .	7—c
139	Урминский, Селенгинский аймак . . . . .	4—d
140	Усолье, Иркутский р-н . . . . .	3—c
141	Ушканьинский, Баргузинский аймак . . . . .	6—c
142	Филиновский, Баунтовский туз. р-н . . . . .	8—b
143	Фролихинский (Хакусский), Сев.-Байкал. туз. р-н . . . . .	6—b

<sup>1</sup> Источники и озера, не нанесенные на карту.

№ по пор.	Наименование источника и района	Место- положение на карте
144	Цаган-Нор оз., Селенгинский аймак . . . . .	5—d
145	Цаган-Челотуй ист., Агинский аймак . . . . .	9—d
146	Цаган Челотайское оз., Мухор-Шибирский аймак . . . . .	6—b
—(143)	Хакусский (см. Фролихинский), Баргузинский аймак . . . . .	6—d
—(84)	Халу-Угун (Котельниковский), Сев. Байкальск. туз. р-н	6—b
147	Халютинский (Иволгинский), Улан-Удэнский аймак . . . . .	5—d
148	Хасуртаевский, Хоринский аймак . . . . .	6—c
149	Хангитуйский, Хоринский аймак . . . . .	6—c
—(114)	Хилокский (см. Паркинский), Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
150 <sup>1</sup>	Хойтогол, Окинский хошун . . . . .	—
151	Холбо-Нур. оз., Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	5—c
152	Холво оз. (Холбон), Агинский аймак . . . . .	10—d
153	Хорогонский (Халагунский), Тункинский аймак . . . . .	2—d
154	Хурей, Эхирит-Булагатский аймак . . . . .	5—c
155 <sup>1</sup>	Чиндалеевский, Агинский аймак . . . . .	—
156	Чиндантский, Агинский аймак . . . . .	9—d
157	Чинский, Баунтовский туз. р-н . . . . .	8—b
158	Шаралдайский, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	5—d
159 <sup>1</sup>	Шатхулой, Окинский-край . . . . .	—
160	Шербахтинский (Шербахта), Еравинский аймак . . . . .	8—c
161	Шиныстуйский, Мухор-Шибирский аймак . . . . .	6—d
162	Шумакский, Тункинский аймак . . . . .	2—d
163	Эмыкейский, Балаганский р-н . . . . .	3—c
164	Юктокон, Баунтовский туз. р-н . . . . .	8—b
165	Ясинский, Баргузинский аймак . . . . .	7—b

<sup>1</sup> Источники и озера, не нанесенные на карту.

## ГИДРОМИНЕРАЛЬНАЯ БАЗА КУРОРТА АРШАН

Курорт Аршан Тункинский находится в пределах Тункинского аймака Бурят-Монгольской АССР. Астрономическое положение курорта определяется в  $51^{\circ} 10'$  с. ш. и  $102^{\circ} 28'$  в. д.

Ближайшим железнодорожным пунктом служит разъезд Култук Забайкальской ж. д., от которого курорт отстоит в расстоянии 110 км



Аршан. Водопад.

на запад; ближайшие города: Иркутск к северо-западу от курорта и Улан-Удэ — к северо-востоку от него.

Курорт расположен на высоте около 1 000 м, у подножия Тункинских альп, или по местному названию «Тункинских гольцов», на террасах р. Кынгорки, берущей свое начало на водораздельных высотах хребта и впадающей после выхода из гольцов в долину р. Тунки, левого притока р. Иркуты.

Ряд узких и крутых каньонов, пропиливаемых рекой в хребте, красивые и мощные водопады, ею образуемые, густая растительность, покрывающая склоны хребта и, наконец, величественный вид поднимающихся гольцов с отметками вершин до 2 500 м, придают курорту и его окрестностям чрезвычайно живописный вид, привлекая туда не только больных и отдыхающих, но и значительное число туристов.

Горный воздух и горное солнце являются климатотерапевтическими факторами курорта; бальнеологическим фактором служит его минеральная вода. Источников минеральной воды на курорте два: источник № 1, известный в литературе под названием «железистого» и источник № 2 «содистый».

Название источников «железистый» и «содистый» не отражают действительной природы минеральной воды, так как (табл. 1) в «железистом» источнике находится всего лишь 4,2 мг железа, а в «содистом» — соды, как таковой, нет.

Данные этой же таблицы показывают, что минеральные воды Аршана нужно отнести к углекисло-кальциевым водам с большим насыщением их углекислотой.

Таблица 1

## Химический состав минеральных источников курорта Аршан

	Источник № 1	Источник № 2
Электропроводность . . . . .	23,13.10 <sup>4</sup>	22,93.10 <sup>4</sup>
РН . . . . .	6,1 милли-экв.	6,1 милли-экв.
М . . . . .	3,517 г на 1 л	3,4807 г на 1 л
Щелочность . . . . .	35,28 милли-экв.	35,42 милли-экв.
ΣСО <sub>2</sub> . . . . .	3,7085 г на 1 л	3,7210 г на 1 л.
СО <sub>2</sub> своб. . . . .	2,1560 » » » »	2,1620 » » » »
Температура . . . . .	8,8° Ц	9,25° Ц
Дебит . . . . .	7 172 л/сутки	9 069 л/сутки

Ионы	Выражено	Источник № 1			Источник № 2		
		Мг/л	Милли-экв.	Милли-экв. %	Мг/л	Милли-экв.	Милли-экв. %
<b>Катионы</b>							
Na(+ K) . . . . .		107,8	4,69	10,40	149,7	6,51	14,6
Mg'' . . . . .		120,3	9,89	22,0	114,0	9,38	21,06
Ca'' . . . . .		607,0	30,30	67,26	571,0	28,51	64,0
Mn'' . . . . .		0,7	0,02	0,04	0,63	0,02	0,04
Fe'' . . . . .		4,2	0,15	0,3	3,8	0,13	0,3
<b>Анионы</b>							
HCO <sub>3</sub> ' . . . . .		2 151,9	2 528	78,3	2 160,0	35,42	79,5
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ' . . . . .		5,6	0,08	0,2	4,8	0,07	0,2
SO <sub>4</sub> '' . . . . .		413,9	8,62	19,1	385,5	8,03	18,0
Cl . . . . .		38,0	1,07	2,4	36,7	1,03	2,3

## Формула Курлова-Карстенса

$$\text{Для источника № 1 — CO}_2 \text{ св. } 2,156 \text{ M}_{3,51} \frac{\text{HCO}_3 - 78,3}{\text{Ca} - 67,3} \text{ PH} = 6,1 \\ \text{T}^\circ = 8,8$$

$$\text{Для источника № 2 — CO}_2 \text{ св. } 2,162 \text{ M}_{3,48} \frac{\text{HCO}_3 - 79,5}{\text{Ca} - 64,0} \text{ PH} = 6,1 \\ \text{T}^\circ = 9,25$$

Повышенная по сравнению с другими минеральными источниками Забайкалья минерализация аршанской воды, достигающая 3,5 г на 1 л, наличие в воде до 3,7 г на 1 л углекислоты, насыщенность воды кальцием в количестве 600 мг на 1 л, температура ее в 8,8—9,2°, и, наконец, присутствие в газах эманации радия в концентрации до 3 ЕМ — придают минеральной воде Аршана высокие бальнеологические свойства.

Минеральные источники каптированы весьма примитивным образом: в пойменные отложения р. Кынгорки опущены на глубину в 0,75 м деревянные бочки, захватывающие часть грифонов минеральной воды; в боковые стенки бочек вставлены отводные 1'' железные трубки, через которые вода свободно сливается в отводную канаву.

Суммарный дебит каптированных источников 15 000—16 000 л в сутки.

В связи с тем, что дебит каптированных указанным способом источников был весьма небольшой и ни в коей мере не мог удовлетворить потребностей курорта в минеральной воде, в целях увеличения этого дебита была организована в 1931 г., по предложению Бурнаркомздрави, Государственным Центральным Институтом Курортологии гидрогеологическая экспедиция, которая под руководством автора настоящей статьи провела на курорте Аршан цикл гидрогеологических исследований и разведочных работ. Результаты этих работ показали, что можно не только увеличить дебит минеральной воды, но изменить также ее химический состав и температуру.

Для обоснования полученных выводов остановимся кратко на описании геологии и гидрогеологии района.

## ГЕОЛОГИЯ

Курорт Аршан находится на грани двух структурных единиц земной коры, разделенных сбросовой плоскостью. С одной стороны, — это Тункинские гольцы, сложенные кристаллическими и метаморфическими породами неопределенного возраста и, с другой стороны, Тункинская долина, выполненная песчано-глинистыми отложениями третичного возраста, прорванными в различных частях долины излияниями базальтов.

Геологическое строение Тункинских гольцов изучалось одновременно с изучением геологии Восточно-Сибирского края различными исследователями: Меглицким (8), Бакшевичем (1), Кропоткиным (5), Чекановским (26), Черским (23, 24, 25), акад. Обручевым (11—15), Тетяевым (18—21), Львовым (6—7), Толстихиным (2) и др. В последнее время работы производятся ВСГРТ (работы Наливкина, Луенюк и др.). В результате

этих исследований высказаны существенно различные взгляды о геологическом строении района.

На основании работ Института Курортологии геологическое строение Тункинских гор в районе курорта Аршан нам представляется в следующем виде.

Осадочные породы, слагающие гольцы, собраны в большую опрокинутую на ССВ складку, разорванную рядом дислокаций и интродированную гранитной магмой.

В центре складки обнажены по берегам р. Кынгорки плейчатые мраморы. На южном крыле складки на эти мраморы налегает с некоторым угловым несогласием гнейсово-сланцевая толща, согласно перекрытая, в свою очередь, толщей метаморфизированных известняков, неоднородных по своему составу (мраморовидные, графитистые, доломитизированные, пироксеновые и другие известняки).

На северном крыле складки на плейчатые мраморы налегают различные сланцы, утоненные по своей мощности в сравнении с сланцами южного крыла складки более чем на 300 м и оборванные в верхнем течении р. Кынгорки плоскостью надвига, после которого разрез

пород вскрывает вначале известняки, аналогичные известнякам южного склона и затем известково-сланцевые породы.

Каких-либо фаунистических остатков в осадочных отложениях Тункинских гор нами встречено не было, в связи с чем их возраст остается неопределенным. Точно так же остается неопределенным и возраст интродировавших осадочные породы гранитов.

Отдельные выходы гранитов на южном крыле складки и в ее центральных частях, массовое развитие метаморфических пород с включением различных контактовых минералов свидетельствуют о том, что интрузиями была охвачена громадная территория. В результате этих интрузий и неоднократно повторяющихся тангенциальных давлений осадочные



породы были сжаты, уплотнены и спаяны воедино, образовав жесткую структурную глыбу.

Последние эпохи горообразовательных процессов, соответствующие по возрасту, возможно, альпийской складчатости, вызвали в сформировавшейся структурной глыбе отдельные расколы, по плоскостям которых произошли перемещения уплотненных пород, давшие или сбросы, или надвиги с крутыми плоскостями скольжения [германотипный тип структуры, по Штилле (27)].

Один из таких надвигов нами был обнаружен, как это указывалось выше, в верхнем течении р. Кынгорки; такие же надвиги, переходящие в сбросы, были фиксированы и на южном крыле складки в районе минеральных источников: часть из них фиксируется на основании тектонических контактов террас — часть же вскрывается или естественными обнажениями или шурфовочными работами.

Наиболее крупными разломами в районе курорта являются два разлома: первый проходит по подножию Тункинских гор, являясь тем нарушением, по которому произошло опускание Тункинской котловины.

Второй проходит в направлении СЗ—ЮВ через минеральную площадку. При детальном изучении второго сброса при помощи шурфовочных работ было выяснено, что он представляет собой систему 3 сбросовых линий, сходящихся почти в одной точке в обнажении пироксеновых известняков левого берега р. Кынгорки, около минеральных источников; по правому же берегу площадь, оконтуриваемая сбросовыми линиями, расширяется в виде веера, достигая ширины 80—100 м.

К системе этих сбросовых линий и приурочены, как это показали разведочные работы, выходы минеральных вод из коренных пород в наносные образования.

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеология района Аршанских минеральных источников была изучена Де-Генинг-Михельсом (1890 г.) (4); в 1908 г. Львовым и Кропачевым (6); в 1920—1926—1928 гг. Василевским и Толстихиным (2); в 1931—1933 г. автором статьи и другими.

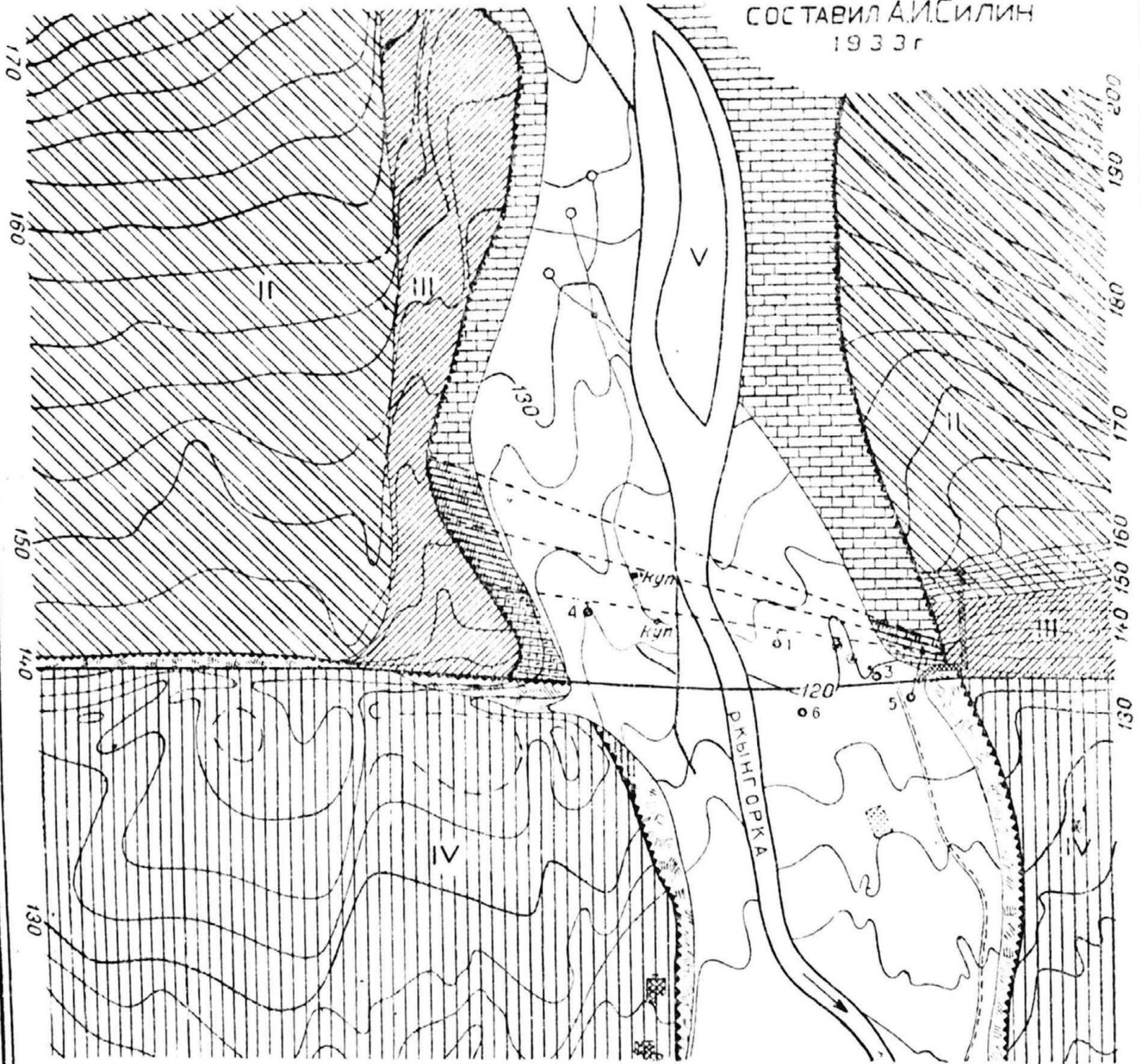
Де-Генинг-Михельс дал популярный очерк курорта Аршан.

Львов и Кропачев дали первое геологически обоснованное описание гидрогеологии района. Базируясь на изучении геологии окрестностей курорта, они пришли к выводам, что минеральные источники Аршана вытекают в точке пересечения двух сбросовых трещин, из которых одна проходит у подножия гольцов, а другая — параллельно ущелью р. Кынгорки. Постоянство дебита минеральных источников, постоянство их температуры и обилие в минеральной воде углекислоты привели авторов к выводам, что источники — глубинного происхождения, образовавшиеся в результате поствулканических процессов.

Минерализацию источников авторы объясняют как результат выщелачивания водой глинистых сланцев, богатых пиритами. Окисление последних дает лимонит и железный купорос, которые уносятся водой в растворенном состоянии далее в вышележащие магнезиальные известняки, в которых путем обменного разложения образуются сернокислые соли кальция и магния и углекислые соли железа и отчасти сво-

# ДЕТАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КУРОРТА „АРШАН“

СОСТАВИЛ А.И.СИЛИН  
1933 г.



## Условные обозначения

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <p>▨ II терраса</p> <p>▧ III ..</p> <p>▤ IV ..</p> <p>□ V ..</p> | <p>▩ осыпи</p> <p>▨ известняки графитистые</p> <p>▤ .. .. пироксеновые</p> <p>▧ .. .. брекчевидные</p> | <p>⊗ буровая скважина</p> <p>○ источник пресный</p> <p>⊙ .. .. минеральный</p> <p>— — — линии тектонических контактов и разрывов</p> |
|--|--|--|

МАСШТАБ  
40 0 40 80 120 м  
сечение рельефа через 2 м.

бодная углекислота. Кроме того, значительное количество последних образуется за счет замирающей вулканической деятельности.

Васильевский и Толстихин дают весьма подробный и детальный гидрогеологический очерк, в котором высказывают ряд весьма ценных предположений как по генезису минеральных и пресных вод, так и об условиях их каптажа. Оставляя в стороне рассмотрение всего фактического материала, опубликованного авторами, считаем необходимым указать только на взгляды Толстихина о генезисе минеральных источников: «поверхностная вода в горной части района проникает в нижнюю известково-доломитовую толщу, с содержанием пирита, магнетита и прослойками кварцитов, залегающими между слоями. Затем вода опускается вниз на довольно значительную глубину, минерализуется, достигает зоны брекчий разлома, по которым поднимается вверх. Весьма вероятно, что здесь она пересыщается углекислым газом, поднимающимся, может быть, совместно с небольшим количеством ювенильной воды по тектонической линии. Происхождение газа можно увязать с замирающей недавней вулканической деятельностью, результатом которой явились мощные базальтовые излияния, развитые в Еловском отроге и Тункинской котловине и происходившие на рубеже между третичным и послетретичным периодами. Так как к зоне разломов с севера примыкают брекчиевидные водоносные доломитовые известняки и доломиты, то вполне возможно смешивание минеральной воды с водой, приуроченной к доломитовым известнякам и доломитам 1-го водоносного горизонта. По выходе из зоны брекчий разлома минеральная вода пробивает путь в водоносном аллювии р. Кынгорки, где происходит ее смешение с аллювиальной водой и, наконец, выходит на поверхность.

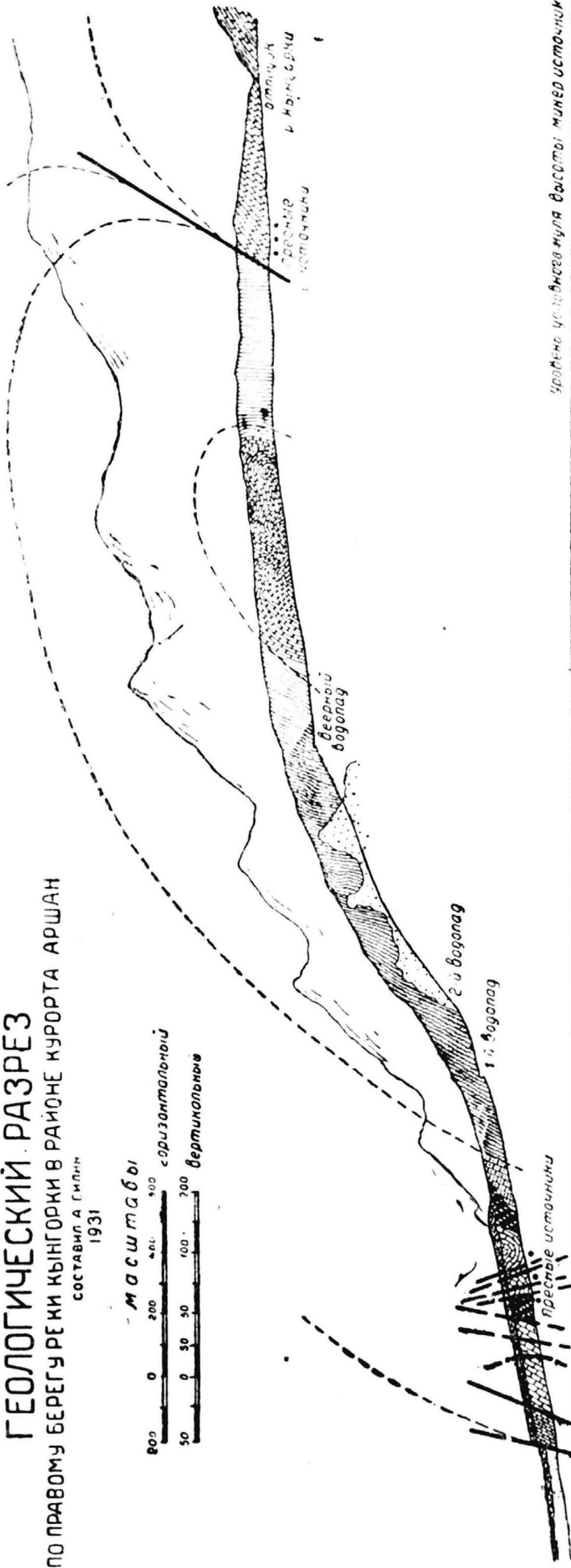
Материалы работы Института Курортологии показали, что подземные воды района можно разделить на три группы вод: 1) минеральные, 2) пресные, 3) пресные воды с повышенной минерализацией. Последние, представляющие собой смесь пресных вод с минеральными, появляются только лишь в районе минеральной площадки, заполняя аллювиальные отложения р. Кынгорки.

В распределении минерализации этих вод, как это показали разведочные работы, намечается вполне выраженная закономерность, заключающаяся в том, что максимальная минерализация воды, выражаемая в чертеже сгущением изохим хлора, фиксируется около сбросовых трещин — что свидетельствует о подъеме по ним минеральных струй<sup>1</sup>. Пресные воды, имеющие слабую минерализацию, образуют два водоносных горизонта: грунтовые воды известняков и карстовые воды известняков.

Грунтовые воды известняков в районе курорта залегают непосредственно под грунтовыми водами пойменной террасы р. Кынгорки. Заполняя всю массу перетертых тектоническими нарушениями известняков, превращенных на значительном своем протяжении в мучнистые разности, воды этого горизонта опускаются, как это показали буровые работы, до глубины 50—70 м и превращают известняки в своеобразные породы, напоминающие по своим свойствам пльвуны.

<sup>1</sup> Разряженность изохим хлора около минеральных источников (шурфы 14, 17, 6, 2, 4) обусловлена мощным притоком в аллювиальные отложения реки из близлежащего массива брекчиевидных известняков карстовых вод, которые изменяют картину распределения минерализации воды. Наличие в этом районе курорта восходящих струй минеральной воды доказывается наклонной буровой № 3, пересекающей на глубине 20 м эти сбросовые трещины и давшей самоизливающуюся минеральную воду.

СХЕМАТИЗИРОВАННЫЙ  
**ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ**  
 ПО ПРАВОВОМУ БЕРЕГУ РЕКИ КЫНГОРКИ В РАЙОНЕ КУОРТА АРШАН  
 СОСТАВИЛ А. С. ИЛНН  
 1931



уровень условной нуля высоты минеральных источников

Условные обозначения

- |  |                          |  |   |  |                                      |
|--|--------------------------|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Террасовые отложения     |  | Мрамор  |  | Площадные мраморобитумные известняки |
|  | Пироксеновые известняки  |  | Известняки переходящие в слиту чередующихся известняков и сланцев |  | Гранит                               |
|  | Брекчиевидные известняки |  | Сланцы  |  | Осыпь                                |
|  | Графитистые известняки   |  | Гнейсы  |  | Пресные источники                    |

Минеральные источники

Карстовые воды известняков фиксируются по обоим берегам долины р. Кынгорки в виде отдельных родников, выходы которых приурочиваются к отдельным тектоническим нарушениям к северу от минеральной площадки.

Химический состав как грунтовых вод известняков, так и карстовых вод в значительной степени однороден и может быть охарактеризован анализом источника № 4—карстового выхода по правому берегу р. Кынгорки, так называемого радиоактивного ключа.

Таблица 2

## Химический состав источника № 4

Электропроводность . . . . .	$1,61 \cdot 10^{-1}$	М — 0,1563 г на 1 л
Температура . . . . .	$5,15^{\circ}$	$\Sigma \text{CO}_2$ — 0,120 » » »
Щелочность . . . . .	1,56	$\text{CO}_2$ св. — 0,0532 » » »
РН . . . . .	7,9	$\text{H}_2\text{SiO}_3$ — 0,0078 » » »

Ионы	Выражено	г на 1 л	милли- экв.	милли- экв. %
<b>Катионы</b>				
Na(+ K)'' . . . . .		4,1	0,18	9,3
Mg'' . . . . .		7,3	0,60	30,9
Ca'' . . . . .		23,0	1,15	59,3
Mn'' . . . . .		0,29	0,01	0,5
<b>Анионы</b>				
$\text{HCO}_3'$ . . . . .		95,2	1,56	80,4
$\text{H}_2\text{PO}_4''$ . . . . .		0,7	0,01	0,5
$\text{SO}_4''$ . . . . .		17,9	0,37	19,1
Cl . . . . .		нет	—	—

Данные химического анализа показывают, что преобладающей составной частью минерального состава воды являются бикарбонаты кальция и магния, достигающие 80% от общей минерализации воды. В подчиненном положении находятся сульфаты.

Общая гидрокарбонатно-кальциево-магниевая минерализация пресных вод свидетельствует о том, что источниками обогащения их солевым составом являются известняки и доломитизированные известняки южного склона гор.

Обогащение вод сульфатами стоит, повидимому, или в связи с выщелачиванием пиритов, или в связи с наличием в отдельных участках известняков спорадически разбросанных гнезд гипса у контактов известняков с дайками базальтов. Одна из таких даек вскрыта нами по левому берегу реки Кынгорки в 300 м к северу от источников. Расчистка контакта этого базальта, закрытого осыпью, показала, что контакт заполнен коркой гип-

са в виде друз с характерным для них двойниковым прорастанием в виде ласточкина хвоста.

Если сопоставить химический состав пресных вод с химическим составом минеральных вод, то можно увидеть, что химический разрез этих вод в достаточной степени однороден.

Таблица 3

Сравнительный химический состав минеральных и пресных вод Аршана

Элементы	Источник № 1	Источник № 4	Примечание
	минеральный	пресный	
	в % милли-экв.		
Na + K . . . . .	10,4	9,3	Табл. 3 составлена по табл. 1 и 2.
Ca + Mg . . . . .	89,26	90,2	
Fe + Mn . . . . .	0,34	0,5	
Cl . . . . .	2,4	нет	
SO <sub>4</sub> . . . . .	19,1	19,1	
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> . . . . .	78,5	89	
CO <sub>2</sub> своб. . . . .	2,15	0,05	
ΣCO <sub>2</sub> . . . . .	3,70	0,12	
M . . . . .	3,51	0,15	
PH . . . . .	6,1	7,4	
Температура . . . . .	8,8°	5,3°	

Данные сравнительной таблицы показывают, что отличие между минеральными и пресными водами состоит только в следующем:

1) Минеральная вода обладает большей соленасыщенностью, чем пресные воды.

2) В минеральных водах находится большое количество углекислоты, что обуславливает повышенное значение PH по сравнению с пресными водами; в пресных водах количество углекислоты минимальное.

3) Минеральные воды содержат ионы хлора, отсутствующие в пресных водах.

4) Минеральные воды обладают более высокой температурой, чем пресные воды.

Это дает право прийти к заключению, что зарождение минеральной воды происходит на больших глубинах. Проходя более длинный путь, глубинные воды обогащаются углекислотой, образуемой или за счет поствулканических процессов или в связи с метаморфизмом карбонатных пород в результате вытеснения из них углекислоты кремнекислыми растворами; за счет образовавшейся углекислоты, частично переходящей в раствор, глубинные воды приобретают могучие свойства растворителя известковых пород, переводя их в раствор в состоянии близком к насыщению.

Каков же состав этих глубинных струй?

Если мы бросим взгляд на геологическое строение окружающего района, то увидим, что в районе Ниловой пустыни, находящемся от Аршана на расстоянии 100 км на запад, из трещин в гранитах выходят горячие минеральные воды, богатые хлором, сульфатами и натрием.

Химический состав этих вод представлен на таблице 4.

Таблица 4

Химический состав минеральных вод в Ниловой пустыне

Сухой остаток при 180° . . . . .	1,0174 г на 1 л
Щелочность . . . . .	1,25
ΣCO <sub>2</sub> . . . . .	0,0581 » » 1 »
CO <sub>2</sub> своб. . . . .	0,0031 » » 1 »
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> . . . . .	0,0693 » » 1 »
M . . . . .	1,0386 » » 1 »
Температура 40° Ц . . . . .	—

Ионы	Выражено мг на 1 л	милли- экв.	милли- экв. %
<b>Катионы</b>			
Na'' . . . . .	231,6	10,07	73,6
K'' . . . . .	7,8	0,20	1,5
Mg'' . . . . .	6,2	0,51	3,7
Ca'' . . . . .	58,2	2,90	21,2
<b>Анионы</b>			
HCO <sub>3</sub> ' . . . . .	76,3	1,25	1,1
SO <sub>4</sub> ' . . . . .	566,4	11,74	86,2
Cl' . . . . .	22,7	0,64	4,7

На Аршане эти гранитные толщи располагаются в районе минеральной площадки на достаточно больших глубинах.

Если допустить, что тектонические нарушения, пересекающие минеральную площадку, обладают достаточной глубиной и что в строении аршанских вод принимают участие глубинные воды, поднимающиеся по этим трещинам из гранитных массивов, то по аналогии с минеральными водами Ниловой пустыни можно предположить, что состав этих глубинных вод будет близок к ним.

Действительно, из предыдущего изложения мы знаем, что минеральные воды Аршана имеют в своем составе ионы хлора, которые являются одним из характерных показателей химического состава вод Ниловой пустыни. Эти ионы хлора, как было выяснено предварительными работами химика экспедиции А. Овчинникова, находятся на Аршане только лишь в гранитах. Далее, в газе аршанских вод присутствует азот, который

является характерным для терм Забайкалья и, в частности, для вод Ниловой пустыни. И, наконец, значительно большая по сравнению с остальными минеральными источниками Забайкалья температура аршанских вод и отсутствие в районе вечной мерзлоты курорта в то время, когда в непосредственном соседстве с курортом в Тункинской долине — последняя достигает 30 м мощности. Все это вместе взятое свидетельствует о подъеме через породы глубинных теплых вод.

Эти предположения об участии в составе аршанских вод струй глубинных терм, высказанные совместно с нами С. А. Щукаревым на 1-м Всесоюзном Гидрогеологическом съезде в Ленинграде (17), до известной степени подтвердились последующими буровыми работами.

В районе минеральной площадки были заложены 4 буровых скважины за № 1, 3, 4, 5.

В буровой № 1 велись наблюдения над температурой воды и над содержанием в воде ионов Cl, SO<sub>4</sub>. Наблюдения показали, что по мере углубления буровой в минеральной воде содержание их непрерывно повышается.

В буровых № 3 и 4 наблюдения над температурой и химизмом буровых вод были поставлены в более полном объеме, чем в буровой № 1. Наблюдения показали ту же картину нарастания температуры и минерализации воды, что и в буровой № 1. Эти процессы представлены на табл. 5.

Таблица 5

Нарастание минерализации воды и температуры при увеличении глубины буровых скважин

Название	Источник №1	Буровая №3	Буровая №4
Глубина . . . . .	—	23 м	33 м
Электропроводность . . . . .	23,13 · 10 <sup>-4</sup>	29,85 · 10 <sup>-4</sup>	30,45 · 10 <sup>-4</sup>
Радиоактивность . . . . .	0,34	1,0	2,0 (газ—3,0)
Температура . . . . .	8,8	9,0	11,2
Na + K . . . . .	107,8	232,0	326,0
Ca + Mg . . . . .	727,3	771,9	862,0
Cl . . . . .	38,0	41,6	46,5
SO <sub>4</sub> . . . . .	413,0	536,0	549,0
HCO <sub>3</sub> . . . . .	2 151,0	2 289,0	2 712,2
ΣCO <sub>2</sub> . . . . .	37 08	47 31	49 42

Помимо общего процесса нарастания температуры, радиоактивности и минерализации воды, который мог бы быть объяснен закрытием обсадными трубами горизонта грунтовых вод известняков, в минеральных водах буровых скважин наблюдаются сдвиги химического состава, представленные на табл. 6.

Таблица 6

Изменение процентного соотношения  
милли-экв. в воде буровых скважин

Название источников <sup>1</sup>	Источник № 1	Буровая № 3	Буровая № 4
Элементы:			
Na + K . . . . .	10,4	20,3	24,8
Ca + Mg . . . . .	89,6	79,6	75,2
Cl + SO <sub>4</sub> . . . . .	21,5	24,5	23,5
HCO <sub>3</sub> . . . . .	78,5	75,5	70,7

Эти сдвиги состоят в том, что в воде буровых скважин увеличивается первая соленость и уменьшается вторичная щелочность, т. е. в них присутствие ионов Cl и SO<sub>4</sub> делается более резким.

При дальнейшем углублении буровых скважин эти процессы изменения воды, связанные со смешением глубинных терм и неглубоко залегающих вод известняков, должны сказываться еще более резко, так как мощность известковых пород, дающих бикарбонаты Ca и Mg, будет умень-

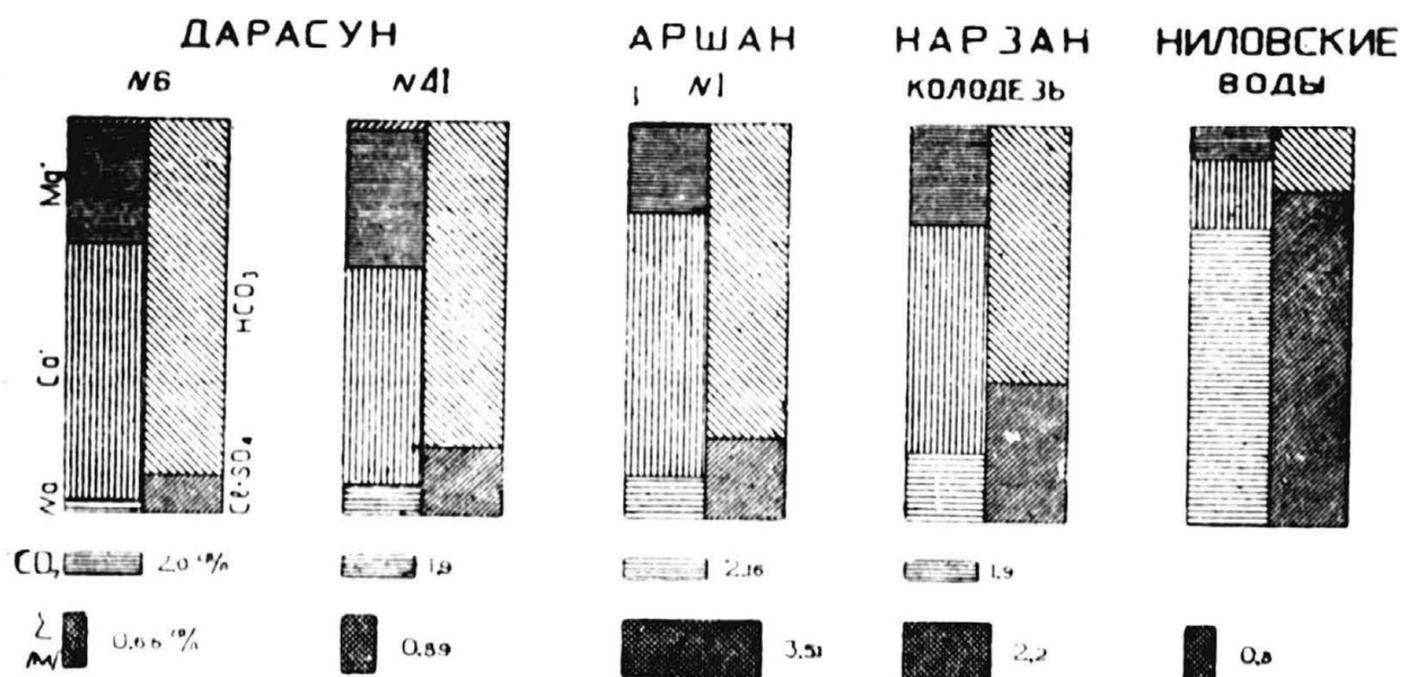


Диаграмма состава вод Дарасун, Аршан, Нарзан, Ниловские воды.

шаться и соответственно этому уменьшению будут увеличиваться глубинные элементы воды (Cl и SO<sub>4</sub>). Этот процесс будет совершенно отчетливо выражен после прохождения буровой скважиной значительной части всего 500-м комплекса известняков. Таким образом, вода буровых скважин, постепенно видоизменяя свой состав, должна давать воды различного химического состава в ряде от углекисло-кальциевых вод Аршана через углекисло-кальциево-натриевые воды, залегающие в нижней части

<sup>1</sup> В буровой № 5, обладающей наибольшей глубиной в 100 м, были пересечены два потока карстовой воды, затушевавшие картину изменения минерализации — в связи с чем ее теоретические и химические показания не явились характерными для описываемых процессов метафорфизации воды.

комплекса известковых пород до сульфатно-натриевых вод Ниловой пустыни, залегающих в гранитах.

Предполагаемый процесс метаморфизма воды, обусловленный смешением терм и подземных вод известняков, иллюстрируется диаграммой химического состава 4 источников: Дарасуна, Аршана, Нарзана и Ниловских вод.

В этой диаграмме Дарасун является показателем углекисло-кальциевых вод, обычных для Забайкалья, Аршан — показателем вод, несколько смягченных по сравнению с Дарасуном, Нарзан — показателем вод, которые можно получить в Аршане при заложении весьма глубоких буровых скважин и, наконец, Ниловские воды — показателем наиболее глубоких вод в районе Аршана.

Исходя из этих предпосылок, мы мыслим, что в целях подведения под развивающееся курортное строительство Аршана достаточно прочной гидроминеральной базы необходимо выполнить две категории работ.

Первая из них — это проведение каптажа уже существующих буровых скважин для обеспечения курорта минеральной водой с тем, чтобы на этой базе организовать строительство ванного корпуса.

Вторая — это заложение ряда буровых скважин различной глубины (от 50 до 450—500 м) для получения минеральных вод различного химического состава, которые в дальнейшем можно использовать как для бальнеологических целей, так и для экспорта. И когда эти воды будут получены, а к тому, что они могут быть получены, имеются соответствующие предпосылки, курорт Аршан может быть превращен в курорт комплексного типа.



Первый водопад на р. Кынгорке в районе Аршана Тункинского (фото А. Н. Силина-Бекчурина).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. Вашкевич. Описание р. Иркута от Тунки до впадения в р. Ангару Зап.-Сиб. отд. РГО, СПб, 1856.
2. М. Василевский и Н. Толстихин. Курорт Аршан Тункинский. Мат. по геолог. полезным ископаемым Вост. Сиб., вып. 2, 1930.
3. В. Гортиков. Применение теории активности к расчетам карбонатных равновесий в минеральных источниках на примере Аршана Тункинского. 1-й Всесоюзный гидр. съезд, 1931, Водн. бог. недр земли на службу сан. строит. Сб. 5, Минводы, 1934.
4. Де-Генинг-Михельс. В северной Монголии. Изв. Вост.-Сиб. отд. РГО, т. XXIX, вып. 3, 1896.

5. П. Крапоткин. Поездка на Окинский караул. Зап.-Сиб. отд. РГО, т. IX—X, Иркутск, 1867.
6. А. Львов и Г. Кропачев. Краткий очерк о результатах исследования курорта Аршан. Изв. Вост.-Сиб. отд. РГО, т. XXXIX—XL, 1909.
7. А. Львов. Из геологического прошлого средней части долины р. Иркуты в пределах от Тункинской долины до Зыркузунского хребта. Изв. Вост.-Сиб. отд. РГО, вып. 3, 1924.
8. Меглицкий. Отчет о занятиях за лето 1852 г., Горн. журн., 4, 1855.
9. Меглицкий. О лавах Тункинского края, Горн. журн., ч. 2, книга 4, 1855.
10. Никитенко, Минеральные источники Тункинского края, Изв. Вост.-Сиб. отд. РГО, т. XLVI, вып. 1, 1921.
11. В. А. Обручев. Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской ж. д., вып. XXII, ч. 1, 1914.
12. В. А. Обручев. Геологические исследования и разведочные работы по линии Забайкальской ж. д., вып. XXII, ч. 2, 1905; вып. X, 1898.
13. В. А. Обручев. Геологические исследования Иркутской губ., в 1898 г., Изв. Вост.-Сиб. отд. РГО, т. XI, № 5, 1890.
14. В. А. Обручев. Юные движения на древнем темени Азии. Природа, № 8—9, 1922.
15. В. А. Обручев. Географический очерк Иркутской губ. Мат. по исследованию землепользования, т. I, вып. I, Иркутск, 1890.
16. К. Риттер. Землеведение Азии, чч. 1 и 2, 1856, 1895.
17. А. Силин-Бекчурин и С. Щукарев, Метаморфизация минеральных вод от типа акрототерм до углекисло-щелочных в районе Тункинской долины (курорты Аршан—Нилова пустынь). 1-й Всесоюзный гидрогеологический съезд 1931 г. Водные богатства недр земли на службу соц. строительству. Сбор. 5, Мин. воды, 1934.
18. М. М. Тетяев. Бассейн р. Иркуты и Китоя. Изв. ГК, № 6, 1924.
19. М. М. Тетяев. Покровная тектоника Вост. Сибири и ее следствия. Вест. ГК, т. III, № 2, 1928.
20. М. М. Тетяев. К тектонике Вост. Сибири. Вестн. ГУ, т. IV, 1918—1921.
21. М. М. Тетяев. Геология Предбайкалья. Вестник ГК, т. II, № 5 и 6, 1917.
22. Н. Шавров. Источник Аршан Тункинский. Верхнеудинск, 1928.
23. И. Черский. Краткий отчет о исследовании р. Иркуты от Торской котловины до впадения ее в Ангару, Извест. Вост.-Сиб. отд. РГО, № 5, т. VII.
24. И. Черский. Еловский отрог как связь Тункинских альп. Изв. Вост.-Сиб. отд. РГО, т. VI, кн. V.
25. И. Черский. О результатах исследования озера Байкал. Краткий текст к 10-верстн. геолог. карте. Зап.-Сиб. отд. РГО, т. XV, кн. 1891.
26. Чекановский. Геологические исследования Иркутской губ., Зап.-Сиб. отд. РГО, т. XV, 1874.
27. Stille. Grundfragen der vergleichenden Tektonik, Berlin, 1934.

## К ВОПРОСУ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ВОДЫ ГОРЯЧИХ АРШАНОВ И ГУДЖИРНЫХ ОЗЕР

Горячие аршаны характеризуются преобладанием натрия, сульфатов, кремнекислоты. В меньшей мере присутствуют хлориды и либо бикарбонаты, либо кальций. Одновременного присутствия в значительных количествах (в эквивалент-процентах) и кальция и бикарбонатов не наблюдается.

В свое время еще Котульский ставил в связь состав этих вод с окружающими породами: гранитами и отчасти известняками. Присутствие сульфатов он объяснял окислением ювенильного сероводорода.

Впоследствии, в частности по отношению к Алгинской талице (которая по своей гидрохимии является типичным горячим аршаном), был высказан ряд сомнений по отношению к ювенильному происхождению сульфатов. И. Н. Гладцин допускал возможность выщелачивания сульфатов из юрских песчаников, будто бы залегающих на большой глубине. Е. А. Пресняков высказал предположение о происхождении сульфатов за счет выщелачивания пиритизированных гранитов.

На происхождении хлоридов Котульский в свое время не останавливался. С первого взгляда количество хлора в горячих аршанах не так уже велико, чтобы нужно было предполагать здесь какое-то особенное его происхождение. Но беря всю гидрохимическую картину района, весь фон, на котором выделяется эта группа источников, когда во всех пресных водах района имеются только доли миллиграмма хлора на литр, приходится установить, что происхождение хлора в горячих аршанах должно быть каким-то особенным. Содержащееся в горячих аршанах количество хлора не может быть выщелочено из первозданных пород. Выщелачиванием пиритизированных гранитов можно было бы объяснить происхождение серы, но не хлора. Естественнее всего предположить, что хлор подобно сере в данном случае имеет ювенильное происхождение.

В таком случае по соотношению анионов горячие аршаны Бурятии соответствуют сольфаторной, гораздо реже мофсетной (например Котельниковский источник) стадии затухающей вулканической деятельности.

Таким образом, если по отношению к происхождению сульфатов Котульского следует признать правым, то по отношению к другому преобладающему ингредиенту горячих аршанов—натрию—дело обстоит, повидимому, не так благополучно.

Можно ли объяснить происхождение преобладающего в этих водах натрия выщелачиванием его из гранитов? В гранитах, как правило, ортоклазы и микроклины преобладают над плагиоклазами; следовательно, калий преобладает над натрием (и кальцием). Во всяком случае, содержание калия и натрия выражается цифрами одного порядка. В горячих аршанах в эквивалентной форме содержание натрия превосходит содержание калия в несколько десятков раз, т. е. превышает его на  $1\frac{1}{2}$ —2 порядка. Сомнительно, можно ли такое громадное (относительно калия) количество натрия объяснить избирательным выщелачиванием.

Таким образом, мы приходим к выводу, что минерализацию этого типа вод породами, из которых они вытекают, объяснить очень затруднительно. А если это так, то в каких породах мы должны искать источники их минерализации? Преобладающие ингредиенты катионного состава этих источников — натрий и затем иногда кальций. За счет выщелачивания каких минералов могут образоваться воды такого характера? Как-будто бы ответ напрашивается такой: за счет выщелачивания плагиоклазов. Но мы знаем, что плагиоклазы характерны не для гранитов, а для основных пород и встает вопрос — не подстилают ли граниты породы базальтового характера (например габбро)? Или не происходят ли горячие аршаны Бурятии непосредственно из основной магмы? <sup>1</sup>

Но если это так, возникают два вопроса, на которые мы должны ответить более или менее удовлетворительно. Первый вопрос: почему в воде горячих аршанов натрия больше, чем кальция? И второй вопрос: почему в этих водах практически отсутствуют магний и железо?

Что касается кальция, — вопрос разрешается сравнительно легче. Во-первых, некоторую роль здесь может играть избирательное выщелачивание, увеличивающее относительное количество натрия как более сильного основания. Затем, как указывалось выше, статистически содержание кальция находится в обратной зависимости от содержания бикарбонатов. Такая зависимость наводит на мысль о насыщении вод горячих аршанов на некоторой ступени их метаморфизации углекислым кальцием (когда реакция станет достаточно щелочной). За действительность такого насыщения говорят, например, отложения Гургинского аршана.

Что касается магния и железа, то мы должны учесть характерную термодинамическую обстановку поля их миграции, весьма отличную от обычной термодинамической обстановки поверхностных вод и характеризующуюся громадными давлениями и весьма высокими температурами, обстановку, которую следовало бы сравнить скорее с обстановкой, которая существует в паровых котлах.

Как будут вести себя магний и железо в такой обстановке? В таких условиях не только железо, но и магний будут вести себя как слабое основание. Соли их будут гидролитически расщепляться и в условиях щелочной реакции магний и железо будут выпадать в виде  $Mg(OH)_2$  и  $Fe(OH)_2$ .

<sup>1</sup> Плагиоклаз имеется во многих гранитах, нередко даже преобладает над ортоклазом; поэтому предполагать близкое присутствие основных пород под гранитами нет оснований. *Прим. ред.*

Получается следующая картина: первоначально кислый раствор (вследствие содержания ювенильных газов  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}_1$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ) выщелачивает более или менее все. Затем, по мере того как его кислотность уменьшается, переходя бикарбонатную точку, начинается выпадение железа в виде гидрозакиси, магния в виде гидрозакиси и, наконец, кальция в виде карбоната (иногда только частично). Поверхности практически достигают только натрий и иногда кальций (если количество углекислоты окажется недостаточным для осаждения всего успевшего раствориться кальция).



Шибертуйский аршан (фото П. Н. Бутырина).

Если затем вследствие какой-либо причины старый путь выхода источников был оставлен и источник вышел на несколько метров вбок, а старый его путь используется обычной пресной водой, что тогда будет происходить?

Иная обстановка—холодная температура, высокое содержание углекислоты—приведет к иным условиям равновесия. Железо и магний станут растворяться, получится железистый с содержанием магния (и, разумеется, кальция) источник, холодный рядом с горячим. Такой случай, действительно, имеется в Туркинском курорте, где рядом с горячим имеется холодный источник, который носит у местного населения характерное название «старого ключа».

В гуджирных озерах преобладающим катионом всегда является натрий. Преобладающим анионом являются обычно бикарбонаты или сульфаты и гораздо реже хлориды. При этом хлориды преобладают только в тех озерах, где на дне имеются мощные отложения мирабилита (в Селенгинском, в Киранском). Если подсчитать на основании данных, приве-

денных в работе Бутырина, с одной стороны, общее количество находящихся в котловине озера и извлеченных из него хлоридов, а с другой — общее количество находящихся в твердой и растворенной фазе сульфатов, то окажется, что общее количество сульфатов в несколько раз превосходит общее количество хлоридов. Отсюда следует, что гуджирные озера Бурятии могли питаться только двумя типами минеральных вод: сернонатриевыми и двуугленатриевыми (содовыми).

Что касается генезиса их солевой массы, то в настоящее время приходится отказаться от попытки дать какую-нибудь общую схему. В таком излишнем стремлении к обобщению, повидимому, повинно большинство исследователей гуджирных озер: П. Н. Бутырин, когда он пытался распространить гипотезу Ракова о происхождении солей Селенгинского озера на Киранское и другие озера; И. Н. Гладцин, когда он на основании аналогии с озерами долины Селенги предполагал возможность образования алгинского сульфата за счет выщелачивания юрских песчаников; и, наконец я, когда, наоборот, на основании аналогии с Алгинскими озерами высказывал предположение о возможности ювенильного происхождения всех солей гуджирных озер Бурятии.

В частности, происхождение Алгинских озер представляется мне наиболее ясным. Никто не оспаривает того, что Алгинские озера питаются горячими ключами и, следовательно, происхождение их солей таково же, как и происхождение солей всех сульфатно-натриевых горячих источников.

Имеющиеся данные позволяют даже говорить о процентном соотношении вод, питающих Большое Алгинское озеро. Примерно на 30—40% оно питается термальными водами, остальные 60—70% являются обычными пресными водами, преимущественно водами речки Алги.

Весьма интересны указания на бор в некоторых озерах южной части Бурятии. Может быть, и там подобно Алгинским озерам мы имеем дело с ювенильным происхождением солевой массы.

*Перспективы использования.* Наиболее дешевая на западе СССР поваренная соль преобладает в озерах Бурятии только в виде исключения лишь в тех озерах, которые питались водой с преобладанием сульфатов и дошли до такой степени насыщения, что сульфат выпал в виде мирабилита и хлорид получил возможность преобладания над сульфатом. В отношении поваренной соли озера Бурятии либо истощены, либо близятся к истощению, либо неблагонадежны.

На западе сульфат и сода добываются из поваренной соли. Там соль дешевле сульфата и сульфат дешевле соды.

В Бурятии мы, между тем, имеем обратное положение: бедность поваренной солью и богатство сульфатом и содой, с намечающимися перспективами использования этих дорогих на западе, а пока «отбросовых» в Бурятии, солей для стекольной промышленности, мыловарения и, наконец, для производства основы всей химической промышленности — серной кислоты.

Окончательное разрешение вопроса упирается в транспортную проблему.

## ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР ВО ВТОРОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

В условиях Бурят-Монгольской АССР с ее обширными пространствами, мало освоенными, но богатыми сырьевыми и энергетическими ресурсами, транспорту принадлежит выдающаяся роль. Рост коллективного сельского хозяйства, развитие совхозов, МТС и МСС, развертывание промышленности, в особенности в глубинных пунктах и необжитых районах, невиданный и невозможный ранее при капитализме культурный подъем во всех уголках Республики. Все это связано со строительством благоустроенных путей сообщения и механизированным транспортом. Уже в настоящее время при малой еще изученности Бурятии ряд актуальных производственных возможностей не может реализоваться в современной транспортной обстановке (широкая механизация золоторазработок Баргузинской тайги, гусиноозерские угли, развертывание эксплуатации байкальских лесов, ильчирский асбест и мн. др.).

Значение транспорта Бурят-Монгольской АССР особенно велико и своеобразно в связи с географическим положением Бурятии. Через нее проходит единственная железнодорожная магистраль, связывающая Советский Дальний Восток с Западной Сибирью и центральными районами СССР, а также важнейшие и решающие пути, связывающие СССР и Монгольскую Народную Республику. В непосредственном соседстве с Бурятией находятся богатые золотоносные районы Восточной Сибири. Транзитная роль проходящих по территории Бурят-Монгольской АССР участков Забайкальской Восточно-Сибирской ж. д. непрерывно возрастает в связи с крупным хозяйственным строительством в ДВК. В соответствии с этим растут и те требования, которые предъявляются к железнодорожному транспорту со стороны бурно развивающейся экономики Дальнего Востока, Бурятии и всего Восточно-Сибирского края.

Транспортные линии, связывающие СССР с МНР и проходящие по Бурят-Монгольской АССР, пропускают ныне более 75% всех грузопотоков советско-монгольского товарооборота. Удельный вес отдельных советско-монгольских направлений за ряд последних лет отражен в диаграмме (см. стр. 303).

Экономическая роль бурят-монгольских направлений в результате начавшейся реконструкции транспортных связей еще более возрастет, отражая развитие и размещение монгольского народного хозяйства, обращенного, преимущественно, к транспортным линиям, ведущим в Селен-

гинскую Даурию и Тункинско-Саянский коридор. В сфере влияния их размещены 74% населения, 75% скота и 77% посевов МНР, важнейшие торгово-промышленные центры, районы будущего развития монгольского земледельческого хозяйства и горнозаводской промышленности.

С районами ленской горной промышленности Бурятию в настоящее время связывают небольшие участки Якутского и Шелашниковского трактов, а в будущем крупная роль в этом отношении может пасть на озеро Байкал с подъездными речными и грунтовыми путями и отчасти на р. Витим.

Насыщенность Бурят-Монгольской АССР путями сообщения к началу второй пятилетки характеризуется следующими данными:

Показатели	Жел.-дор. пути	Водные пути			Автогужевые дороги			Воздушные	
		всего	в том числе		всего	в том числе по значению			
			судоходные	из них эксплуатируемые		союзные	федеративные		республиканские (АССР)
Общ. протяжение в км	531	8 500	3 500	2 084	22 577	693	773	2 364	220
На 1 000 км <sup>2</sup> террит. . . .	1,35	21,53	8,87	5,28	57,16	1,73	1,95	6,0	0,56
На 1 000 жителей . . . .	0,94	15,09	6,21	3,70	40,10	1,23	1,39	4,2	0,39

Железнодорожная магистраль пересекает Бурят-Монгольскую АССР на протяжении 531 км, непосредственно прорезая лишь 4 аймака из 16: Аларский (34 км), Агинский (144 км — Маньчжурской ветки Забайкальской ж. д.), Кабанский и Тарбагатайский с Улан-Удэнской пригородной зоной (353 км). Остальные районы остаются оторванными от железной дороги, связываясь с ней мало приспособленными грунтовыми и водными путями.

Под влиянием неуклонного роста народного хозяйства Бурят-Монгольской АССР быстро растет грузооборот и тех 23 жел.-дор. станций, которые расположены на ее территории.

Годы	Весь грузооборот в тыс. т	В % к 1927 г.	Отправленные в тыс. т	В % к 1927 г.	Прибытие в тыс. т	В % к 1927 г.
1927 . . . . .	300,1	100,0	140,4	100,0	159,7	100,0
1928 . . . . .	341,0	113,6	157,9	118,4	183,1	114,7
1929 . . . . .	408,0	136,0	176,4	125,6	231,7	145,1
1930 . . . . .	530,1	175,8	236,5	188,4	294,1	184,3
1931 . . . . .	688,0	229,2	314,5	224,0	373,4	233,9
1932 . . . . .	769,3	256,3	332,7	236,9	436,6	273,5
1933 . . . . .	891,2	297,0	265,8	190,0	625,4	378,1

Однако, грузооборот этот отстает от непрерывно возрастающих требований экономики Республики. Жел.-дор. транспорт, в особенности в течение последних 2—3 лет, оказывается не в состоянии переработать всего предъявляемого к нему местного и транзитного грузопотока. На целом ряде участков, в особенности на таком решающем узле, как ст. Улан-Удэ, неизменно создаются грузовые пробки.

В грузах отправления Бурят-Монгольской АССР преобладали к началу второй пятилетки стройматериалы (36,9% в 1932); хлебные грузы (10,4%); мясо и скот (9,3%) и др.; прибывают преимущественно каменный уголь (35,1%), так называемые прочие грузы (24,3%), лесные стройматериалы (11,5%), строительные материалы минерального происхождения (7,6%) и др.

Транспортно-торговые связи через железную дорогу, судя по данным ст. Улан-Удэ, протягивались до последних лет в следующих направлениях (в %):

	Отправление	Прибытие
Внутри Бурят-Монгольской АССР . . . . .	32,7	16,7
Сибирь . . . . .	17,3	65,2
ДВК . . . . .	28,0	4,3
Ленинградская обл. . . . .	6,2	0,2
ЦЧО . . . . .	3,2	0,8
Московская обл. . . . .	2,8	0,9
Сред. Волга . . . . .	4,6	4,8
Сев. Кавказ . . . . .	0,2	1,9
Украина . . . . .	0,7	2,1
Ивановская обл. . . . .	1,0	1,0
Урал . . . . .	0,8	1,2

Техническое оборудование ж.-д. станций, находящихся на территории Бурят-Монгольской АССР, еще весьма примитивно; пропускная способность их, в особенности таких, как ст. Улан-Удэ, резко отстает от нарастающих грузопотоков.

Крупную транспортную роль в Бурят-Монгольской АССР начинают играть водные пути: озеро Байкал, обслуживающее Прибайкальское побережье и Баунтовский туземный золотопромышленный район, а также р. Селенга.

В настоящее время крупнейшее значение имеет р. Селенга (общее протяжение 1 012 км, в том числе в Бурят-Монгольской АССР 419 км), своими притоками уходящая в глубь Монгольской Народной Республики, всей центральной полосы Бурят-Монгольской АССР и смежных районов б. Читинской области. Судоходна она на 863 км (от устья р. Хануй-гол); на протяжении 717 км (от устья р. Эгин-гола) по ней возможно судоходство с осадкой до 80 см, а от устья р. Орхона (428 км) почти в 1 м глубины. Судоходны из ее притоков, требуя, однако, ряда гидротехнических работ: р. Орхон (до 310 км от устья р. Толы), р. Эгингол (на 80 км) и Чикой (на 474 км). Сравнительно несложных гидротехнических мероприятий потребовало бы приведение в судоходное состояние и низовьев ряда других селенгинских притоков: Джиды, Уды и т. п. (большинство селенгин-

ских притоков сплавы). Навигационный период—6 мес. с мая по октябрь, физическая навигация длится 178—236 дней. С 1927 г. началось регулярное пароходное сообщение от Улан-Удэ до Сухе-Батора (на 275 км), а единичные рейсы совершаются уже по верхнему течению Селенги (до Эгин-гола), Орхону до Хара-гола (на 123 км) и Чикою на 240 км.

Недостаточно используется Байкальский бассейн. Оз. Байкал (площадь 34 тыс. км<sup>2</sup>, береговая линия 2 200 км с рядом больших заливов) пересекает лишь круговая пассажирско-грузовая линия 1 473 км с далеко не регулярными рейсами от ст. Байкал до Нижне-Ангарска с заходом в пристани западного и восточного побережий и лесовозная линия Турка —



Байкал. Погрузка.

Кика — Мысовая. С 1928 г. начал осваиваться пароходством приток Байкала р. Баргузин (судоходен на 279 км), но в силу отсутствия на нем гидротехнических работ, водопутейской обстановки и крайнего недостатка флота (ходит лишь один слабосильный пароход), — открытие пароходства по Баргузину не дало того эффекта для Баргузинского аймака и баунтовской золотопромышленности, которого можно было ожидать. На 254 км (до устья р. Чуро) судоходна и Верхняя Ангара, почти совершенно неиспользуемая. Из Байкала вытекает р. Ангара, мощная судоходная артерия, значение которой для экономики Бурятии, однако, пока ничтожно. Навигационный период на Байкале (открытое море) 239—246 дней (с середины мая до середины января); на северных байкальских притоках—5,5 месяцев. Осенью по Байкалу могут ходить безопасно лишь пароходы морского типа, а с декабря—ледоколы или пароходы с ледокольными поясами. Насыщение Байкала мощными морскими пароходами и некоторые другие мероприятия дали бы возможность удлинить судоходство на нем до 9—10 месяцев.

Река Витим, приток Лены, несмотря на свое большое протяжение, используется еще в очень малой степени даже как сплавной путь, имея небольшое значение для пропуска грузов в районы Среднего Витима.

Грузооборот водного парового транспорта в Бурят-Монгольской АССР в последние годы быстро возрастал, в особенности на Селенгинской системе:

Годы	Грузооборот в тыс. т			Годы	Грузооборот в тыс. т		
	Селенга	Байкал	Баргузин		Селенга	Байкал	Баргузин
1924 . . . . .	6,3	6,6	—	1929 . . . . .	23,1	34,5	1,1
1925 . . . . .	10,2	7,3	—	1930 . . . . .	31,6	70,4	1,3
1926 . . . . .	9,4	21,9	—	1931 . . . . .	59,7	103,9	1,9
1927 . . . . .	18,5	17,1	—	1932 . . . . .	64,3	37,8 <sup>1</sup>	1,7
1928 . . . . .	18,8	27,9	0,3	1933 . . . . .	55,4	28,8	нет свед.

Себестоимость перевозок пока еще высока: в 1929 г. она составляла для буксирного флота 4,5 коп. с т/км по Селенге и 2,1 коп. с т/км по Байкалу.

С 1927 г. началось техническое перевооружение Селенгинского пароходства. В Улан-Удэ выстроены, однако, далеко не удовлетворяющие по своим размерам и оборудованию, затон и пристань; созданы судоремонтные мастерские с электроверфью железного баржестроения; пополнены паровой и непаровой флоты; выстроены по Баргузину и Селенге ряд пристаней и остановочных пунктов. С 1932 г. началось переоборудование Байкальского пароходства Селенгинской системы с развертыванием в значительном масштабе судостроения. Реконструкция должна совершенно изменить производственную и техническую физиономию водного транспорта по Селенге и ее притокам.

Транспортные связи в Бурятии не только внутрирайонные, но и внешнереспубликанские осуществляются и по автогужевым дорогам. Но из общей большой сети в 22 577 км только весьма небольшая часть из них приспособлена к автомобильному, при этом далеко нерегулярному сообщению.

Ряд трактов связывают Бурят-Монгольскую АССР с Монголией; другие выходят в Баргузинскую золотопромышленную тайгу и подходят к Ленско-Витимскому (Бодайбинскому) району и Мамским слюдяным месторождениям. Многие тракты пересекают несколько аймаков Бурят-Монгольской АССР, захватывая наиболее густо населенные районы. Важнейшие из них: Кяхтинский, Тункинский и Мухор-Шибирские, а также некоторые из подъездных путей перестраиваются под дороги гравийного типа с шириной до 8,5 м проезжей части. На Кяхтинском тракте, определяющем советско-монгольские автогужевые перевозки и пересекающем четыре аймака Бурят-Монгольской АССР, ширина проезжей части соста-

<sup>1</sup> Снижение произошло за счет лесных грузов, идущих почти исключительно плотами на буксире паровых судов. Использование лесных ресурсов Байкала, без коренной реконструкции транспортных условий, как показывает опыт, крайне затруднено.

вляет пока еще 6,4 м, являясь, наряду с отсутствием постоянных мостов через р. Селенгу, узким местом для бесперебойного и регулярного пропуска автомашин.

Быстрый скачок сделал в республике автомобильный транспорт. Почти с нуля он к 1934 г. возрос до 740 машин, большинство которых занято на советско-монгольских перевозках и внутренний грузооборот Республики почти совершенно не обслуживает. На Кяхтинском тракте существует постоянное пассажирское автосообщение. В Улан-Удэ приступлено к строительству крупного автогаража, а с 1932 г. начал функционировать авторемонтный завод, заложивший базу укрепления и дальнейшего развития автотранспорта. В Улан-Удэ находится и узел воздушных линий: существует регулярное почтовое и пассажирское авиосообщение с Улан-Батором; открывается воздушное сообщение с Москвой и Владивостоком по Транссибирской авиомагистральной.

Во второй пятилетке в Бурятии и связанных с нею районах осуществляется крупное промышленное строительство: машиностроение, добыча и обработка цветных металлов и минерального сырья, топливная промышленность, механизация лесозаготовок, механическая и химическая обработка древесины, широкое развитие легкой и пищевой промышленности и др. При этом во второй пятилетке будет осуществляться более равномерное размещение промышленности от предприятий первичной обработки сельскохозяйственного и минерального сырья до законченных фабрично-заводских и горнопромышленных производств.

В то же время с укреплением колхозов, совхозов, сети МТС и МСС создастся мощная животноводческая и полеводческая база.

Эти ответственные задачи требуют развертывания в ближайшие годы такого транспортного строительства в Бурятии и транспортно связанных с нею районах, которое превратило бы ее транспорт из узкого места в могучий рычаг развития народного хозяйства.

При этом транспортная проблема Бурятии должна решаться не изолированно по отдельным видам транспорта, а комплексно, в их взаимной связи.

Первоочередной общесоюзной транспортной проблемой в Бурят-Монгольской АССР в течение второй пятилетки является реконструкция Забайкальской и Восточно-Сибирской жел. дорог для максимального удовлетворения растущих нужд экономики ДВК и ВСК. В этой реконструкции видное место займет завершение постройки Улан-Удэнского ПВРЗ, крупнейшей ремонтно-строительной базы железных дорог на востоке Советского Союза.

Строительство ПВРЗ и предстоящая постройка железной дороги Улан-Удэ — Кяхта делают еще более актуальной и без того остро стоящую задачу реконструкции Улан-Удэнского железнодорожного узла, с постройкой в нем сортировочной станции, переустройством и расширением путевого, ремонтного и складского хозяйства, их механизацией, сооружением нового пассажирского вокзала и т. п. На ряду с реконструкцией Улан-Удэнского узла в течение этих же лет должно быть предпринято

переустройство и ряда других ж.-д. станций в Бурят-Монгольской АССР, а также экономически связанных с нею.

Необходимость увеличения пропускной способности Забайкальской ж. д., в особенности на таком напряженном участке как Черемхово — Улан-Удэ, поставила на очередь проблему сквозного водного пути



Селенга — Байкал — Ангара, могущего к тому же связать производственно-транспортными нитями важнейшие промышленные и сырьевые районы Бурятии и Восточно-Сибирского края.

Путь этот не новый. До постройки железной дороги, а в значительной мере и позже, вплоть до 1907 г., между с. Билюты, Улан-Удэ и Иркутском двигались в обоих направлениях по Селенге, Байкалу и Ангаре китайский чай, фабрикаты российской промышленности и продукты местного и монгольского хозяйства. Но после русско-японской войны и смыкания железной дороги этот путь не выдержал конкуренции с Забайкальской железной дорогой и захирел. Наиболее трудной проблемой этого пути является сквозной пропуск хотя бы непарового флота через бар дельты р. Селенги. Однако, народнохозяйственное значение сквозного водного пути настолько бесспорно, что следует мобилизовать все технические возможности для осуществления этого пути в течение ближайших лет.

Укрепление экономических и культурных связей СССР с Монгольской Народной Республикой и необходимость всемерного развития производительных сил южно-центральных районов Бурят-Монгольской АССР сделали актуальной проблему сооружения железной дороги Улан-Удэ — Кяхта (250 км). Проведение ее вызовет ряд хозяйственных сдвигов в экономике Бурят-Монгольской АССР: разовьется интенсивное животноводство в Селенгинско-Боргойских степях; для гор. Улан-Удэ будет создана устойчивая база шерстяного и кожевенного сырья, что позволит развить соответствующую промышленность; возникнет и быстро разовьется угольная и химическая промышленность на Гусиноозерских месторождениях; втянутся в разработку многообещающие полезные ископаемые Джидинской горной страны; реальную почву получит содовое производство на мирабилите Дабганурского и Боргойских озер; в эксплуатацию будут вовлечены новые лесные массивы и т. п. Никакой другой вид транспорта полностью не разрешит эти актуальные задачи; только железная дорога, связанная с подъездными водными и автогужевыми путями, может обеспечить их осуществление. Таковы ближайшие экономические перспективы дороги. В дальнейшем перспективы ее, несомненно, возрастут, особенно в случае сооружения Селенгостроя и использования железных руд Балбагара. Следует учесть при окончательном проектировании ж. д., что при осуществлении намеченной Селенгинско-Хилокской гидроустановки часть запроектированной ранее трассы дороги пройдет в зоне затопления.

Проведение железной дороги Улан-Удэ — Кяхта не снимает с очереди начатую коренную реконструкцию Селенгинской речной системы. Весьма актуальным становится освоение пароходством, в первую очередь, монгольской части Селенги (до устья Хануй-гола), откуда идут пути в глубь Косогольского, Хангайских, Дзапхынского и Алтайского районов МНР и р. Орхона (сперва до устья р. Хана-гол, а затем и до устья р. Толы). Эти речные пути в условиях Монголии являются самыми дешевыми и вместе с проведением ж. д. Улан-Удэ — Кяхта могут значительно удешевить перевозки. Смешанный рельсо-водный путь сократит для грузов, идущих в Монгольскую Народную Республику, от 550 до 700 км протяжения грунтовых участков пути. Поэтому намеченная Наркомводом широкая программа реконструкции Селенгинского пароходства должна быть осуществлена в полном объеме в ближайшие годы.

На очередь поставлена задача налаживания транспорта и по советским притокам р. Селенги. Уже в настоящее время выдвигается необходимость регулярного пароходного сообщения по р. Чикой, прорезающей богатую лесными, горными и сельскохозяйственными ресурсами Чикойскую горную страну. По Чикою на его судоходном участке расположен кожевенный завод, пока единственный в Союзе молибденовый комбинат, золотые прииски, крупные лесные массивы и сельскохозяйственные угодия трех районов Восточно-Сибирского края. Районы эти связаны с ж. д. только неустроенными грунтовыми дорогами, тянущимися на сотни километров. Поэтому организация на надлежащей технической основе

Чикойского пароходства дает ощутительный толчок к развитию производительных сил тяготеющих к нему районов.

Строительство Улан-Удэнского мясокомбината (на р. Удэ, в 9 км от ее устья) требует срочного приспособления этого участка для пропуска селенгинских судов, что обеспечит перевозку значительной части монгольского и частично селенгинского скота на комбинат в баржах. Это мероприятие даст возможность доставлять скот из кормовых баз в течение 1—2 суток вместо гона живьем в течение месяца по малоприспособленным скотопрогонным путям.



Быстро развивающийся в последние годы центр сев. Байкала — Козлов (фото Г. Верецагина)

Проведение жел. дор. Улан-Удэ — Кяхта сделает необходимым приведение в судоходное состояние и еще одного мощного селенгинского притока — Джиды, который, как и Чикой, является крупным грузосборным и питающим железную дорогу подъездным путем.

Таким образом, начатая Наркомводом реконструкция Селенгинского пароходства должна охватить не только монгольские участки Селенгинской системы, но и ее советские притоки. Превращение Селенги в мощную речную магистраль почти от истоков и до устья (с притоками судоходные участки достигают 1 600 км) требует создания крупной судостроительной и ремонтной базы и разветвленного пристанского и путевого хозяйства. В Улан-Удэ образуется основной перевальный и грузосборочный пункт, здесь поэтому должен быть построен речной порт и произведена реконструкция судостроительной и ремонтной верфи. Перенесение речного порта в другой пункт едва ли будет эффективным и, во всяком случае, не снимет с очереди строительства порта в Улан-Удэ.

Напряженное положение со снабжением ленской золотой промышленности и Якутской АССР вновь заострило вопрос об осуществлении смешанного водно-автогужевого Байкало-Ленского пути. Существующие транспортные направления (верхне-ленские тракты с дальнейшим движением грузов преимущественно сплавом, и Амуро-Якутская грунтовая магистраль) обуславливают высокую стоимость перевозок, нерационально используют транспортные средства и местные лесные ресурсы верховьев Лены (отправка грузов в сплавных карбазах, работающих лишь один рейс) и в современном состоянии не могут обеспечить пропуск все увеличивающегося грузооборота. При этом грузовая связь северных районов с железной дорогой осуществляется лишь в течение пяти месяцев в году.

Проблема Байкало-Ленского пути состоит в организации регулярных прямых рейсов от ст. Байкал до Нижне-Ангарска. Здесь сооружается порт с перевалкой грузов частично на речные суда, идущие по В. Ангаре, а частично, особенно зимой, — на тракт. Последний пройдет от устья В. Ангары через Мамский перевал на р. Маму и на Бодайбо. В дальнейшем здесь возможно сооружение железной дороги. Назначение этого пути — обслужить перевозки Мамского слюдяного и Бодайбинского золотопромышленного районов.

Важнейшими преимуществами этого направления является: а) возможность судоходства на Байкале приспособленными судами 9—10 месяцев в году; б) использование в течение 5—6 мес. судоходства по Верхней Ангаре и Маме; в) мягкий профиль перевалочного грунтового участка из долины Верхней Ангары в сторону Мамы и Витима, по которому возможно при сравнительно низкой себестоимости организовать круглогодичное автодвижение; г) установление транспортной связи Ленско-Витимских районов с железнодорожной магистралью в течение почти всего года; д) сокращение пути для Бодайбинско-Мамского района в сравнении с верхне-ленскими направлениями на 600—800 км; е) значительное снижение транспортных издержек; ж) сокращение сроков перевозок и т. п.

Ниже дается сравнение себестоимости перевозки 1 т груза для Бодайбинского района (по ориентировочному для Ленско-Байкальского пути исчислению по ценам 1930 г.)

	Направления		
	Иркутск	Ангаро-Ленское	Байкало-Ленское
Автогужевой . . . . .	128	137	85
Водный . . . . .	73	72	32
Доп. расход . . . . .	6	6	8
Итого с 1 т руб. . . . .	207	215	125

Байкало-Ленский путь дает, таким образом, экономию в сравнении с Якутским трактом 82 руб. на 1 т (39,6%), а с Ангаро-Ленским — 90 руб. на 1 т (41,4%). Еще более выразительна разница при движении грузов Мамского слюдяного района.

Грузооборот ленской золотопромышленности и Якутской АССР через верхне-ленские направления в 1931 г. выразился в 92,5 тыс. т, а в 1937 г., по расчетам Наркомвода, вместе с остальными транспортными выходами Якутской АССР должен достигнуть 205 тыс. т. Если даже считать, что по Байкало-Ленскому пути будет двинута часть всего грузооборота (потребность Бодайбинско-Мамского района), то максимальное сбережение транспортных издержек выразится ежегодно в среднем почти в 4 млн. руб. Байкало-Ленский путь явится в то же время крупнейшим подготовительным мероприятием к будущему пересечению этих районов Байкало-Амурской магистралью.

Байкальское направление на ряд лет должно явиться основным транспортным выходом и для Баунтовского золотопромышленного района при условии проведения гидротехнических работ и пополнения флота по р. Баргузину, а также



Река Баргузин

дорожного строительства. Тот факт, что это направление до сих пор не дало надлежащего эффекта, объясняется исключительно его технической неблагоустроенностью. Это единственное направление, по которому могут быть двинуты тяжеловесные грузы, в частности машины и оборудование, хотя на ряду с ним необходимо иметь и остальные вспомогательные пути снабжения Баргузинской тайги (Баргузинский и Могзонский тракты и р. Витим).

В свете этих комплексных транспортных проблем вырисовывается и роль автомобильного транспорта. Кяхтинский, обеспеченный постоянным мостом через р. Селенгу, и Тункинский тракты не потеряют своего значения и после проведения железной дороги и реконструкции водного транспорта по р. Селенге, в особенности Тункинский, хотя часть грузов отвлечется с него в сторону Селенгинского направления. Магистральное грузовое значение Кяхтинского тракта возрастет в период до ввода в эксплуатацию новой железной дороги, поднимаясь особенно резко в годы ее постройки. Вот почему так актуально и неотложно завершение капитального переустройства Кяхтинского тракта и постройка селенгинских мостов. Разумеется также, что даже осуществление реконструкции р. Селенги не лишит зимних и срочных летних перевозок Кяхтинский тракт.

В течение ближайших лет должна повыситься экономическая роль Тункинского тракта как основной транспортной линии, связывающей Тункинскую долину и Восточный Саян с железной дорогой. У с. Монды или у с. Туран к нему должен примкнуть Тункинско-Саянский горнопромышленный тракт, который необходимо проложить до Ильчирских асбестовых и Ботогольских графитовых месторождений (120 км). Иначе Нуку-Дабанский горный узел с его многообещающими и ценными полезными ископаемыми из транспортного тупика не вывести. В южных районах Бурят-Монгольской АССР должна повыситься роль Мухор-Шибирских трактов и подъездных путей к жел.-дор. станциям и водным пристаням. Магистральное значение приобретает Джидинский тракт, который одновременно протянется и в глубь Чикойской горной страны.

В северной полосе автодорожное строительство должно осуществляться в сторону Баунтовского<sup>1</sup> и Бодайбинского<sup>2</sup> горнопромышленных районов.

Для средневитимских районов сохранит известное значение и р. Витим, по которой сплавом будут идти грузы на Бамбуйку, Мую и Королон. На участке р. Муя до Бодайбо могут быть двинуты лес и продукция сельского хозяйства Муйской долины. Превращение же Витима от с. Романовского или с. Усть-Ингура в судоходную магистраль потребовало бы весьма крупных вложений и едва ли дало бы теперь надлежащий эффект.

Широкое развитие всех отраслей народного хозяйства и культуры Бурят-Монгольской АССР потребует крупного пополнения ее автомобильного парка с насыщением автомашинами всех районов республики, с глубоким проникновением в промышленность, сельское и коммунальное хозяйство и обслуживание культурно-бытовых потребностей трудящихся. Цудортранс намечает доведение автопарка Бурят-Монгольской АССР к концу 1937 г. до 6 101 машины, из коих 5 410 грузовых, 91 автобус, 140 специальных (цистерны, пожарные, санитарные и др.) и 460 легковых машин.

Регулярные линии автомобильных грузовых и пассажирских сообщений появятся в течение второго пятилетия не только на Кяхтинском и Тункинском трактах, но и по остальным дорожным магистралям — по Джидинскому, Мухор-Шибирскому и Читинскому трактам и многочисленной сети подъездных путей от промышленных и сельскохозяйственных предприятий и курортов. Особое значение должна приобрести автомобильная связь внутри районов и в городах.

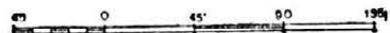
Создание в Бурят-Монгольской АССР крупного автомобильного хозяйства требует расширения его ремонтной базы путем коренной реконструкции авторемонтного завода в Улан-Удэ. На ряду с ними в важнейших узлах и вдоль главнейших автодорожных линий должна быть развернута сеть гаражей, ремонтных мастерских, заправочных станций и т. п.

<sup>1</sup> Улан-Удэ — Татаурово — Баргузин; р. Баргузин — Карафтит — Ципикан; Могзон — Сосновозерское — Амалат.

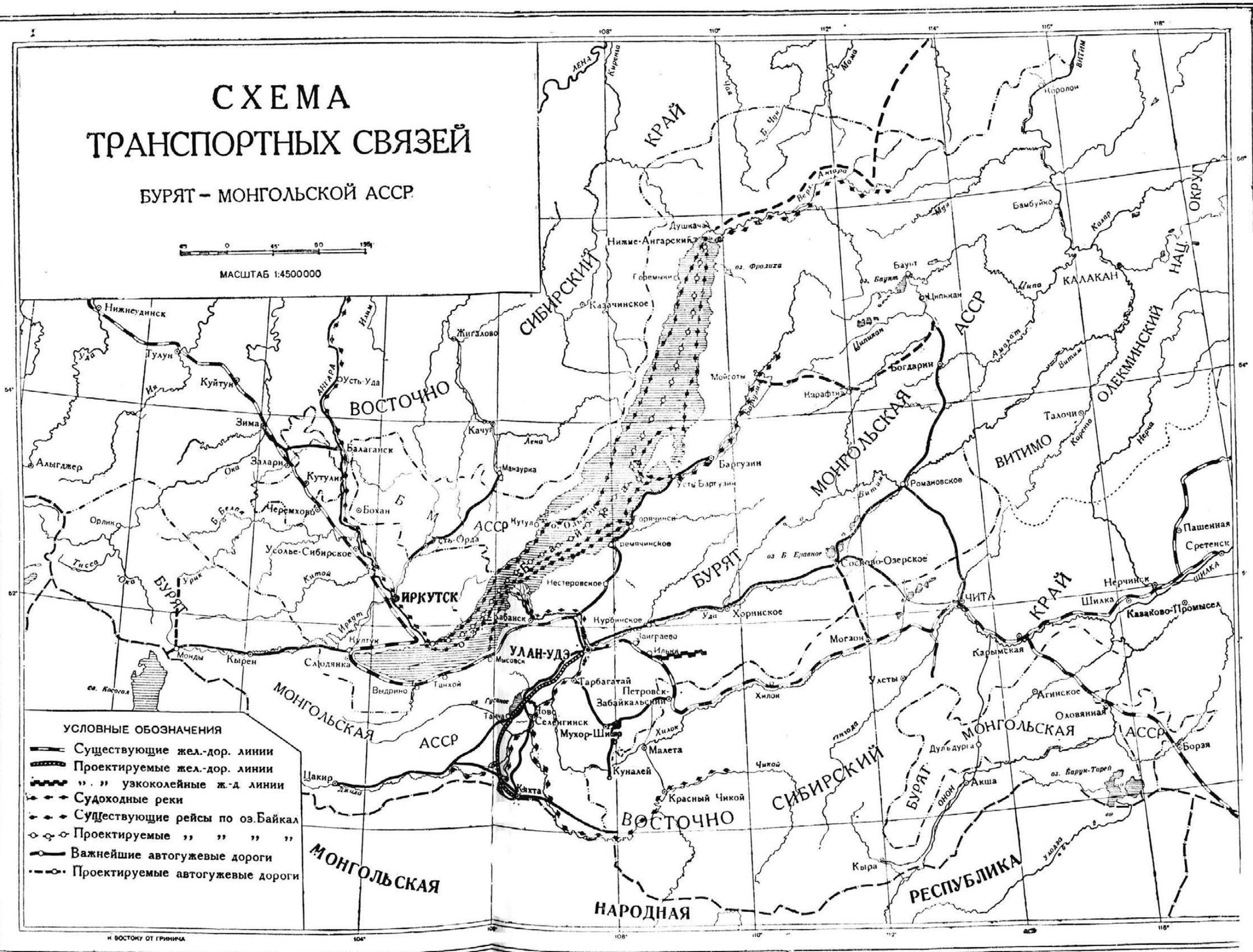
<sup>2</sup> Байкал — Верхняя Ангара — Мама — Бодайбо.

# СХЕМА ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ

## БУРЯТ - МОНГОЛЬСКОЙ АССР



МАСШТАБ 1:4500000



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Существующие жел.-дор. линии
- Проектируемые жел.-дор. линии
- " " узкоколейные ж.-д. линии
- Судходные реки
- Существующие рейсы по оз. Байкал
- Проектируемые " " " "
- Важнейшие автогужевые дороги
- Проектируемые автогужевые дороги

к ВОСТОКУ ОТ ГРИНИЧА

Большие задачи ставятся и перед воздушным транспортом, который должен взять на себя освоение части пассажирооборота и почтового обмена по важнейшим транспортным линиям. Кроме укрепления аэролинии на Улан-Батор и Транссибирской воздушной магистрали огромные пространства северной полосы Бурят-Монгольской АССР и смежных, связанных с нею районов, требуют открытия аэролиний от Улан-Удэ в сторону Баргузинской тайги и Сев. Байкала до Бодайбо, давая сокращение пути в сравнении с существующим на 700 км. На ряду с этим после проведения ж.-д. линии Улан-Удэ — Кяхта может встать на очередь организация авиосообщения и в отдаленные районы Закаменского аймака.

Вскрытие лесных массивов и вообще развитие промышленности в Бурят-Монгольской АССР требует проведения не только общих транспортных линий, но и веток специально промышленного назначения, ж.-д. и авто-лежневых линий. Узкоколейные линии намечаются в Илькинском районе и от р. Селенги до Гусиноозерских угольных месторождений.

Намеченное второй пятилеткой развернутое строительство во всех областях народного хозяйства создаст в Бурятии ряд новых индустриальных центров. Среди них решающее место займет г. Улан-Удэ, который превратится не только в крупнейшую промышленную базу, но и в мощный транспортный узел с ПВРЗ и сортировочной станцией на стыке двух железнодорожных линий и важнейшей речной системы с речным портом и судостроительно-ремонтной верфью на пересечении лучеобразно расходящихся автомобильных магистралей, с авторемонтным заводом и центральными гаражами и, наконец, с аэропортом, отправляющим самолеты вдоль Транссибирского воздушного пути, и в глубь Монголии, и в северные районы.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ ПО ВОДНОМУ ТРАНСПОРТУ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

Главнейшая артерия водного транспорта Бурят-Монгольской АССР р. Селенга, освоена судоходством, которое, однако, находится еще в стадии начального развития. Между тем, водный транспорт в этом районе имеет большие перспективы, так как только одна железнодорожная магистраль прорезает территорию Республики в широтном направлении. Меридиональное положение Селенги делает ее главнейшим проводником грузов, подвозимых по железной дороге для направления в глубь территории Бурят-Монголии и для экспорта в Монгольскую Народную Республику. Выполняя эти задачи, Селенга имеет большое государственное значение. Богатые производительные силы бассейна Селенги являются теми предпосылками, которые заставляют считать, что в будущем грузооборот Селенги и ее притоков должен сильно возрасти.

Учитывая эти моменты, Наркомвод при построении пятилетки по Селенгинскому бассейну намечает для этого бассейна развитие грузооборота вместо 60 тыс. *т*, которые перевозились в 1932 г., до 330 тыс. *т* в 1937 г. Таким образом, увеличение намечается в 5,5 раз при среднем росте грузооборота водного транспорта по Союзу только, приблизительно, в два раза.

Современное состояние р. Селенги представляет большие затруднения для судоходства. Река Селенга в естественном состоянии имеет крайне изменчивое русло, причем на участке от границы до устья Чикоя располагаются семь затруднительных для судоходства разбоистых участков, где река распадается на целый ряд рукавов. Селенга имеет малые судоходные глубины и характерным для нее является резкое колебание глубин в течение навигации и в годовом разрезе. На ряду с этим река имеет недостаточные радиусы закруглений, что затрудняет проход даже маломерного флота, который сейчас плавает на Селенге. Наконец, характерными для Селенги являются чрезвычайно большие скорости течения, что предъявляет особые требования к тяговым средствам этого бассейна.

Мероприятия по улучшению Селенги, намеченные в пятилетке, состоят в проведении одновременно землечерпательных и выправительных работ. Это обеспечит углубление русла, разработку перекатов на разбоистых участках, уборку карчей путем дноочистения и в результате на всем участке от Селенги до границы будет обеспечена судоходная глубина в 1 м, что даст возможность судам плавать с осадкой до 0,9 м.

Однако, реконструкция только пути еще не обеспечивает успешность работы водного транспорта, ибо на ряду с путевыми условиями также актуальной является проблема реконструкции флота. Существующий флот в Селенгинском бассейне не приспособлен для плавания в исключительно неблагоприятных скоростных условиях Селенги. Это выдвигает задачу изыскания нового типа судов, отвечающих по тяговой характеристике специфическим условиям реки. В настоящее время ведется такая исследовательская проектировка судов. В ближайшее время будет уже разработан соответствующий проект, причем весьма вероятно, что мы остановимся на заднеколесном буксире с введением соответствующих приспособлений, ограждающих от аварийного насакивания непаровых судов на буксир, что весьма возможно в условиях больших скоростей Селенги. Кроме того, исследуются вопросы о применении здесь особого вида тяги — толкания судов, что может дать хорошие результаты и возможность избежать аварий.

На ряду с этим производятся изыскания по притокам Селенги в целях организации на этих реках малого судоходства. Особое внимание уделяется при этом р. Чикою. Полезные ископаемые и лесные ресурсы огромны и обеспечивают ему крупную промышленную роль.

Что касается увязки работы водного транспорта с железной дорогой, то после сооружения проектируемой линии Улан-Удэ — Кяхта работа обоих видов транспорта будет координированной на базе целесообразного распределения грузов. Дешевые грузы будут преимущественно тяготеть к водным путям, в то время как транзитные экспортные грузы пойдут преимущественно по железной дороге.

Транзитное сообщение между Селенгой и Ангарой бесспорно будет иметь большое значение для разгрузки тяжелого участка Забайкальской ж. д. Это положение совершенно очевидно. Кроме того, развитие производительных сил Селенгинского бассейна на базе использования целого ряда полезных ископаемых дает возможность предполагать о возникновении на этом пути большого грузового движения в перспективе генплана, хотя в настоящее время состав этого грузооборота еще недостаточно ясен. Надо заметить, однако, что организация этого сообщения встретит с эксплуатационной точки зрения много трудностей, которые придется преодолеть. При современном состоянии рр. Селенга и Ангара мелководны и поэтому плавающие на этих реках суда должны быть возможно более легкими по конструкции, с тем чтобы с наибольшей грузоподъемностью использовать малые глубины.

При организации транзитного сообщения через Байкал к флоту предъявляется требование прочности, так как это должны быть суда озерного типа, тяжелые по конструкции. Они неизбежно будут иметь малую грузоподъемность при ограниченной осадке, возможной на рр. Селенге и Ангаре. Таким образом, возникает необходимость — или за счет снижения грузоподъемности повысить прочность и, таким образом, организовать транзитное сообщение, или организовать перевалочные операции в устье рр. Селенги и Ангары, при этом сообщение будет сложным, медленным,

трудоемким и дорогим. Разработка этой проблемы требует проектирования специального флота как непарового, так и парового. Бесперегрузочное сообщение на этом пути может быть экономичным, когда на Ангаре и Селенге будут обеспечены большие глубины.

Перечисленные задачи и являются основными мероприятиями, которые намечаются в бассейне Селенги на протяжении второго пятилетия.

На ряду с этим нужно признать безусловную необходимость постановки на обсуждение вопроса о зарегулировании притоков Селенги, что явится большим шагом в сторону полного водохозяйственного использования водных ресурсов для целей водоснабжения промышленности, сельского хозяйства, для целей организации малого судоходства и для энергетического использования рек в районах, где имеются к этому предпосылки.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

В довоенное время на территории Бурят-Монгольской АССР почти не было дорог, покрытых твердой одеждой. Механизированный транспорт (автомобили) вовсе отсутствовал. На грунтовых дорогах единственным средством связи было гужевое движение с примитивным подвижным составом. За годы первой пятилетки в области автодорожного транспорта достигнуты значительные успехи. Проведены крупные работы по реконструкции основных трактов, проходящих через территорию Бурят-Монгольской АССР. Построено около 300 км дорог с улучшенной одеждой. Автомобильный парк Республики, отсутствовавший вовсе до первого пятилетия, в настоящее время насчитывает около 500 автомашин. Созданы авторемонтные мастерские. На основных трактах организовано регулярное автомобильное сообщение.

Основные тракты — Кяхтинский (общей протяженностью в 234 км, с грузооборотом почти в 60 тыс. т) и Тункинский (протяжением в 225 км, с грузооборотом в 6—10 тыс. т) — союзного значения идут к границе дружественной нам Монгольской Республики. Эти тракты имеют большое значение для всего Союза, осваивая основные грузовые потоки внешнего товарооборота с Монголией и обслуживая свыше 75% такового. На ряду с внешним торговым значением эти тракты обслуживают Кяхтинский, Закаменский, юго-западную часть Улан-Удэнского, Селенгинский и Тункинский аймаки.

Республиканские дороги: Джидинский тракт (протяжением 310 км, с грузооборотом свыше 11 тыс. т) проходит параллельно монгольской границе, обслуживая прилегающие районы, а Баргузинский тракт (295 км) связывает железнодорожную магистраль с северными районами.

Достигнутые в первой пятилетке успехи в области автодорожного транспорта являются далеко недостаточными. Существующая в настоящее время общая дорожная сеть и размеры автопарка незначительны. Огромные пространства Бурят-Монгольской АССР во многих частях лишены дорог, что отражается на экономическом и культурном развитии Республики.

Тяжелая промышленность, которая, в основном, должна обслуживаться железнодорожным и водным транспортом, вместе с тем создает значительные внутризаводские перевозки, а также подвоз вспомогательных материалов, вывоз отходов промышленности и перемещение рабочей силы, что наиболее эффективно осуществляется автодорожным транспортом.

В легкой и пищевой промышленности работа рыбоконсервного и мясного комбинатов требует особо быстрого развития автотранспорта как для подвоза сырья, так и для вывоза продукции.

В сельском хозяйстве автогужевой транспорт является основным внутрипроизводственным транспортом, обслуживая совхозы, МТС и колхозы.

На ряду с этим автогужевой транспорт осуществляет перевозки возрастающей товарной продукции к пунктам потребления, ж.-д. станциям и пристаням.

Автодорожный транспорт является одним из важнейших элементов развития товарооборота, что особенно важно в связи с быстрым ростом материально-культурного уровня трудящихся Республики. Реконструкция товарооборота, быстрое расширение сети торговых баз и лавочной сети с продвижением их в сельские местности создает необходимость в разветвленных автогужевых перевозках товаров широкого потребления.

Не меньшее значение во втором пятилетии будет иметь автотранспорт для удовлетворения быстро возрастающей потребности в пассажирских перевозках как по линии автобусов, так и легкового движения.

В соответствии с национальной политикой партии на форсированное развитие национальных окраин Цудортранс предусматривает рост автопарка в Бурят-Монгольской АССР в 12 раз к концу второго пятилетия, в то время как весь автопарк СССР увеличивается в 8 раз. Автомобильный парк Бурят-Монгольской АССР в 1937 г. составит 6 100 автомобилей, в том числе 5 400 грузовых.

Однако, быстрый рост автомобильного парка не должен ни в коем случае вести к пренебрежению гужом, значение которого в транспортном балансе и на конце второго пятилетия, хотя относительно и сокращается, но в абсолютных размерах должно возрасти.

Рост автопарка должен сопровождаться значительным улучшением использования автомобилей. Измерители использования автомобиля должны, в среднем, увеличиться к концу второго пятилетия в два раза.

Во втором пятилетии должны быть ликвидированы в Бурят-Монгольской АССР, в основном, проселки на главных магистральных путях, на важнейших внутрирайонных направлениях, на главнейших подъездных путях к станциям, пристаням, колхозам, совхозам, МТС и промышленным предприятиям, должны быть построены взамен их благоустроенные дороги различных типов в соответствии с грузонапряженностью.

Реконструкция примонгольских трактов, в первую очередь Кяхтинского и Тункинского, должна быть полностью закончена.

Большие работы будут проведены на подъездах к Улан-Удэ, на Читинском тракте для подготовки строительства магистральной автомобильной дороги Москва — Хабаровск.

Будут значительно улучшены условия проезда по имеющим важное экономическое значение верхне-ленским трактам.

Намечается строительство дорог федеративного и республиканского значения не меньше 616 км.

• В соответствии с размещением производительных сил и потребностями отдельных районов в Бурят-Монгольской АССР намечается строительство следующих главных дорог: гравирование Джидинского и улучшение Баргузинского трактов; строительство дорог в Баунтовском и Бодайбинском районах, а также строительство подъездных путей к трактам союзного значения.

На значительно больших протяжениях должны строиться дороги низовой сети, в основном, за счет привлечения населения в порядке трудучастия.

Кроме строительства дорог общего пользования, важное значение имеет привлечение местных ресурсов для сооружения внутрипроизводственных дорог внутри колхозов и совхозов, промышленных и лесозаготовительных путей, которые должны осуществляться средствами соответствующих организаций.

Типы дорог определяются, прежде всего, размерами выполняемой на этих дорогах грузовой и пассажирской работы. В южных районах Бурят-Монгольской АССР основным типом дорог является гравийная дорога, имеющая много преимуществ в виду относительной дешевизны ее сооружения и благоприятных условий эксплуатации. В условиях Бурят-Монгольской АССР этому строительству способствует обеспеченность южных районов гравийным материалом.

Толщина коры гравийной одежды на существующих дорогах должна быть в ближайшее время увеличена до пределов, установленных техническими нормами и по мере возрастания движения увеличиваться дальше методом постепенного наслоения. В связи с быстрым ростом движения на основных трактах встает задача обработки гравийного покрытия связующими материалами, что связано с разрешением нефтяной проблемы Бурят-Монгольской АССР.

Определение типа дорог в северных районах зависит от наличия местных стройматериалов, которые там почти не разведаны; к этому должно быть особо привлечено внимание научно-исследовательских организаций.

Как для дорог магистрального значения, так и для низовой сети важное значение имеют искусственные сооружения. Богатство БМАССР древесиной обуславливает строительство мостов и труб даже на больших пролетах, в основном из дерева, что значительно удешевляет строительство.

Новое строительство должно быть дополнено надлежащим освоением основного дорожного фонда. С организационной стороны задача всестороннего охвата построенных дорог эксплуатационными мероприятиями должна быть решена путем количественного увеличения и разукрупнения дорожных эксплуатационных участков, построенных по линейному типу на основных дорогах и прикрепления дорог низовой сети к сельсоветам, совхозам, МТС, колхозам и промышленным предприятиям.

На дорогах магистрального значения должна быть организована телефонная связь и сигнализация. Для бесперебойной и круглогодичной работы трактов необходимо проводить на особо заносимых местах мероприятия по борьбе со снегом.

Намечаемый план широкого дорожного строительства и решительной реконструкции и эксплуатации требует быстрого внедрения механизации в дорожные работы. Планом второй пятилетки предусматривается применение различного типа машин как на земляных работах, так и на работах по устройству каменной одежды и искусственных сооружений.

Общие капиталовложения в дорожное хозяйство Бурят-Монгольской АССР на второе пятилетие превышают 21 млн. руб., из которых свыше 14 млн. руб. предназначены на строительство дорог и около 5 млн. руб. на капитальный ремонт. Кроме того, значительным ресурсом явится трудучастие местного населения, которое сильно увеличит ресурсы в деле дорожного строительства Бурят-Монгольской АССР.

Во втором пятилетии в Бурят-Монгольской АССР по развитию автодорожного транспорта должны быть решены большие задачи: должны быть созданы благоустроенные и вполне культурные дороги, должна быть обеспечена рациональная эксплуатация автомобильного парка и гужа.

## РЕЗОЛЮЦИИ ПЕРВОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

### Минерально-сырьевая база Бурят-Монгольской АССР

Исторически сложившаяся отсталость хозяйства и культуры Бурят-Монгольской АССР, военно-колониальный характер ее дореволюционного развития, а также разрушения, вызванные колчаковщиной и интервенцией, — все это обусловило низкий уровень познания и использования минерально-сырьевой базы.

Научно-исследовательские, поисковые и разведочные работы за годы первого и начала второго пятилетия изменили существовавшие представления о минерально-сырьевых ресурсах Бурят-Монгольской АССР. Эти работы по-иному оценили ряд важнейших источников минерального сырья, известных еще в прежние годы, выявили ряд новых источников сырья для промышленности республики.

Во втором пятилетии Бурят-Монгольская АССР осуществляет большую программу промышленного строительства и вплотную подходит к освоению разнообразных минеральных ресурсов.

В связи с этим перед научными исследованиями и изысканиями стоит ряд крупнейших проблем как научно-теоретического, так и прикладного характера, от решения которых зависит оценка ресурсов полезных ископаемых Бурят-Монгольской АССР и определение путей их использования.

#### I

На территории Бурят-Монгольской АССР уже в настоящее время выявлен ряд угольных месторождений с геологическими запасами около 900 млн. т и среди них некоторые из наиболее значительных в народнохозяйственном отношении месторождений всего Восточно-Сибирского края:

1) Забитуйское месторождение, которое может явиться базой будущей коксохимической промышленности края при условии понижения содержания серы в шихте или коксе;

2) Матаганское месторождение, сапропелевые угли («гагаты») которого до сих пор являются наилучшими по своим физическим свойствам как поделочный материал, заменяющий эбонит и пр.;

3) Гусиноозерское, Головинское и Прибайкальское месторождения как топливные, энергетические и технологические ресурсы.

Для окончательного установления методов наиболее оптимального использования угольных ресурсов Бурят-Монгольской АССР конференция считает необходимым проделать следующие работы:

а) в Забитуйском месторождении провести ряд дополнительных опытов по заводскому коксованию углей в шихте с углями (или полукоксом из них) других месторождений Восточно-Сибирского края; кроме того, необходимо провести ряд опытов по обессериванию углей и кокса;

б) в связи с новыми благоприятными данными о Гусиноозерском месторождении, намечающими богатые перспективы, широко развернуть геолого-разведочные работы на этом месторождении с одновременным опробованием пластов и широким химико-технологическим изучением углей, осуществив в первую очередь полужаводские опыты коксования;

в) обеспечить Матаганское месторождение детальной геологической съемкой с поисками в целях обнаружения новых месторождений сапропелевых углей («гага-тов») в коренном залегании;

г) по Прибайкальскому месторождению провести в первую очередь широкое химико-технологическое изучение углей с постановкой опытов полукочования и газификации в полужаводских масштабах, что может разрешить вопрос о рациональном использовании этих углей. В случае положительных результатов провести экономическое сравнение этих опытов с опытом использования естественных газов на берегах оз. Байкала;

д) заводскими опытами по коксованию учесть вопрос о снабжении Петровского металлургического завода минеральным доменным топливом;

е) приступить к геологическому изучению некоторых месторождений и выходов угля, имеющих значение для развития отдельных районов Республики (выходы угля по рр. Чикою, Селенге, Темнику, Джиде и др.);

ж) в местностях, прилегающих к трассе намеченной Байкало-Амурской магистрали необходимо произвести геологическую съемку достаточно широкой полосы вдоль трассы (25—30 км), обратив особое внимание на поиски углей;

з) обратить внимание проектирующих организаций на необходимость при разработке вариантов трассы для ж.-д. ветки Улан-Удэ — Кяхта учесть как один из факторов наличие топливной базы на левом берегу р. Селенги (Гусиноозерское месторождение).

## II

Крайняя удаленность Восточной Сибири от основных наших источников нефти на западе и на Дальнем Востоке и связанные с этим трудность и дороговизна железнодорожных перевозок нефтепродуктов на далекие расстояния делают особо актуальной проблему жидкого топлива для Восточной Сибири.

Нужды на Востоке также выдвигают на одно из первых мест проблему моторного топлива и заставляют искать ее разрешение на базе местных ресурсов Восточной Сибири. Такой местной базой нефтедобычи может быть Байкальский нефтеносный район.

Итоги работ по изучению нефтеносности района Прибайкалья, произведенных до начала 1934 г., позволяют сделать следующие выводы:

1. Проблема байкальской нефти представляет чрезвычайно сложный вопрос как с точки зрения научно-исследовательской (геологическая структура месторождения, химизм нефти), так и технической (разбуривание предполагаемых месторождений).

2. Трестом Востокнефть, Нефтяным геолого-разведочным институтом и Академией Наук СССР проделаны большие геолого-разведочные, геофизические и лимнологические исследования, которые значительно продвинули вперед наши знания о байкальской нефти и выявили реальное наличие нефти и большие газоносные площади на юго-востоке побережья Байкала. Вместе с тем, следует подчеркнуть, что исследования нельзя считать окончанными, поэтому и перспективы нахождения промышленных запасов нефти не могут считаться в настоящее время определенными.

Задача ближайших работ состоит в том, чтобы выявить промышленные запасы нефти и подготовить площади к эксплуатации.

3. Произведенные работы показали, что практические задачи поисков нефти на Байкале во всем объеме могут быть разрешены только на основе крупных и всесторонних научно-исследовательских работ и решения ряда широких теоретических проблем происхождения и истории Байкала. Исходя из этого, необходимо установить теснейший контакт между всеми организациями и институтами, работающими по изучению Байкала, объединить их единым планом научно-исследовательских работ и осуществить широкие научно-исследовательские и разведочные работы.

По циклу геологических работ. Особое значение для дальнейших поисковых работ на нефть приобретает точное знание структур древнейших отложений Прибайкалья и более молодых, включая и четвертичные, а также специаль-

ные исследования мезозойских и палеозойских отложений как возможных нефтесодержащих толщ.

Для этой цели должна служить комплексная геолого-петрографо-геоморфологическая съемка береговой полосы Байкала. К осуществлению ее необходимо приступить с 1934 г., в течение которого нужно:

а) произвести маршрутное исследование хребта Хамар-Дабана и района Елохина мыса на Байкале;

б) произвести сравнительное геолого-геоморфологическое изучение Тункинской и Верхне-Чарской котловин для познания происхождения и истории Байкальских грабен. Ко второй очереди исследований отнести изучение котловин Верхне-Ангарской и Баргузинской.

По лимнологическому циклу:

а) произвести исследования рельефа дна Байкала, преимущественно, в южной части и особенно на юго-восточном берегу;

б) изучить донные грунты Байкала профиле-лотом;

в) изучить морфологию берегов и колебаний береговой линии;

г) изучить ледовой режим, преимущественно, на юге и юго-восточном берегу Байкала;

д) изучить газовые выходы Байкала и особенно дельты р. Селенги.

По циклу геофизико-геодезических работ произвести:

а) нивелировку высокой точности по берегам Байкала, по линии Иркутск — Тимлюй;

б) гравиметрическую (маятниковую) съемку Байкала и его берегов с дальнейшей постановкой вариометрической съемки в южной котловине Байкала;

в) топографо-геодезическую съемку в связи с геологическими исследованиями (район Елохина мыса и др.);

г) аэро-фотосъемку дельты р. Селенги и Баргузинского перешейка.

Специальные работы по изучению нефтеносности:

а) изучить байкальские битумы с точки зрения генетической и технологической;

б) разработать методы геофизической разведки в Байкальском районе (электрометрия и сейсмометрия) и проверить их бурением;

в) детально изучить колонки буровых скважин всеми доступными методами;

г) изучить возможную нефтеносность юрских мезозойских отложений Прибайкалья и Забайкалья;

д) изучить экономические проблемы жидкого топлива Восточной Сибири;

е) признать необходимым сосредоточить и форсировать буровые разведки в трех участках: Танхойском, дельте р. Селенги и участке Ключи — Сваловая, с тем чтобы закончить их в кратчайший срок с целью проверки данных геологических и геофизических исследований. Особенно необходимо иметь в виду длительный характер буровых работ и невозможность без окончательных данных бурения дать определенное заключение по Байкальскому нефтеносному району;

ж) считать неотложно необходимым закончить обработку и в кратчайший срок опубликовать все материалы по нефтеносным районам Прибайкалья, имеющиеся в Нефтяном геолого-разведочном институте и в Академии Наук.

4. В связи с тем что большой объем ведущихся исследований по нефтеносности Прибайкалья, разнохарактерность [и значительное количество заинтересованных организаций требуют [авторитетной консультации, оценки и увязки работ, просить Совет по изучению природных ресурсов Академии Наук (СОПС) сосредоточить все материалы по исследованиям нефтеносности Прибайкалья в 1934 г. в целях увязки ведущихся исследований и проверки выполнения намеченного плана работ.

### III

Геологическое строение территории Бурят-Монгольской АССР и существующие данные о железорудных месторождениях, находящихся на территории республики, свидетельствуют о наличии в ее недрах значительных запасов

железных руд. Известные в настоящее время геологические запасы руды определяются цифрой порядка 200 млн. *т*. Однако, следует констатировать, что до сих пор не производилось систематического и целеустремленного исследования железорудных месторождений Бурят-Монгольской АССР, поэтому нельзя ограничиться имеющимися данными и цифрами запасов для нужд промышленности.

Неотложная потребность в дополнительной сырьевой базе для Петровского завода и дальнейшее развитие металлургии в Восточной Сибири заставляют приступить к систематическому и полному исследованию железорудных месторождений Бурят-Монгольской АССР.

Исследования необходимо направить таким образом, чтобы получить в ближайшее время определенную качественную и количественную характеристику крупных месторождений северной части Курбинского района, освещенных пока только магнитометрически. Кроме того, необходимо подвергнуть региональному геолого-разведочному изучению территорию Мысовского и Улан-Удэнского районов, расположенных в общеэкономическом отношении более благоприятно, чем Курбинский, и в геологическом отношении более или менее благонадежных.

#### IV

Месторождения редких металлов в Бурят-Монгольской АССР приобретают значительный интерес и занимают серьезное место в ряде крупных месторождений Союза. За последние годы достигнуты значительные успехи как в отношении увеличения запасов по известным месторождениям, так, главным образом, и в отношении открытия новых. В частности Шерловогорское вольфрамо-оловянное, Джидинское и Барун-Ундурское вольфрамовые месторождения подвергнуты детальным разведкам.

Для освоения уже известных мест оруденения для обнаружения новых и дальнейшего роста запасов редких металлов необходимо всемерно содействовать расширению научно-исследовательских работ по изучению происхождения месторождений редких металлов в Бурят-Монгольской АССР, учитывая многообразие и сложность их типов, затрудняющих во многих случаях правильную промышленную оценку. В частности, необходимо провести следующие мероприятия:

1) в Джидинском районе (Закаменском аймаке) особенно интенсивно форсировать тяжелые разведочные работы на собственно Джидинском вольфрамовом месторождении, стремясь к быстрейшему изучению не только россыпей, но и коренного месторождения, и одновременно продолжать детальные поисковые работы в том же районе, обратив внимание на сереброносность Джидинских месторождений;

2) произвести поиски вольфрамовых месторождений в Закаменском и Агинском аймаках с продолжением в дальнейшем поисковых работ в Восточном Саяне;

3) по Шерловой горе провести необходимые подготовительные работы на коренном месторождении олова, обратив особое внимание на работы по водоснабжению и на взятие генеральной технической пробы для окончательного решения проблемы обогащения руд. Вместе с тем, обеспечить завершение научно-исследовательских работ по Шерловой горе.

#### V

В области развития комплекса кристаллических пород, слагающих Прибайкалье и Восточный Саян, имеются возможности обнаружения разнообразных полезных ископаемых, связанных с контактной и пегматито-пневматолитической деятельностью гранитной и отчасти основной магм. Из них наиболее важными являются: слюда мусковит и флогопит, а также полевой шпат, кварц, лазурит, магнетит, мрамор, строительные материалы, асбест, змеевик, тальк, нефрит, золото и возможно соединения редких земель, тория, ниобия, тантала, галлия (в зеленых слюдах). Однако, геологические и геохимические предпосылки проблемы поисков указанных полезных ископаемых еще недостаточно определены и идея рудообразования, являющаяся руководящей в методике поисков, еще недостаточно ясна.

С целью дальнейшего изучения минерально-сырьевой базы данной части Бурят-Монгольской АССР необходимо разрешить проблему минерогении (рудообразования) путем комплексного геологического и геохимического изучения территории Бурят-Монгольской АССР и Восточно-Сибирского края, начиная с наиболее интересных узловых участков, где легче и полнее всего эти вопросы могут быть разрешены.

Крупных месторождений перечисленных выше полезных ископаемых, учитывая современный уровень наших знаний о них в республике, не имеется, и большинство из известных месторождений в настоящее время промышленного значения не имеет. Однако, необходимо учесть ряд благоприятных экономических факторов, как например: выгодное географо-экономическое положение (удобство водных и грунтовых путей сообщения, близость к железной дороге и жилым местам), намечаемое строительство Байкало-Амурской магистрали (в корне меняющей экономику труднодоступной и в настоящее время неизученной области к северо-востоку от Байкала), проект новой слюдяной фабрики с установкой на стопроцентное использование слюды-сырья (мелочи и скрапа) и др. Эти соображения заставляют параллельно с задачей комплексного геолого-геохимического изучения приступить к более детальному выяснению промышленного значения уже имеющихся слюдяных и других месторождений путем постановки детальных поисков, опробования и разведок.

а) В отношении мусковитовых месторождений необходимо продолжать изучение и разведку Букачанского месторождения, особенно в связи с нахождением неподалеку от него Стрекаловского участка.

Необходимо также произвести более детальные поиски с опробованием наиболее интересных пегматитовых жил на Гужирском (Алык-Нахойское месторождение) Жемчугском и Рассохинском участках, расположенных в зоне ослюденения, тянущейся от южного берега Байкала к западу до с. Монд, а также начать подготовку к изучению и освоению месторождений, расположенных в неизученной еще области к северо-востоку от Байкала — в верховьях левых притоков В. Ангары — Нирундинского, Данадейского и в верховьях рр. Янгуй и Муя.

б) Особенное внимание обратить на выявление промышленного значения флогопитовых месторождений, найденных при рекогносцировочных работах Восточно-Сибирского геолого-разведочного треста в 1932 г., расположенных по рр. Кырен, Харгантуй, Б. и М. Харагол, Быстрая и Уругудей (заявка — Бухатский голец).

С открытием промышленных месторождений флогопита в указанных точках, приуроченных к слюдяному комплексу пород, разрешится неясный до сего времени вопрос о перспективах единственного пока в Союзе Слюдянского месторождения флогопита.

Что касается других полезных ископаемых, например асбеста (Ильчир), золота (в верховьях Баргузина, Турки, Джиды, В.-Саян), лазурита (в Хамар-Дабане), — то они могут получить промышленное значение в связи с изменением транспортных условий.

Следует особенно подчеркнуть необходимость всестороннего изучения слюдяных и других месторождений в самом начале их освоения, что имеет большое значение для промышленной оценки и дальнейшего направления работ.

## VI

По богатству и разнообразию гидро-минеральных ресурсов Бурят-Монгольская АССР занимает исключительное положение в Советской Азии и может обеспечить лечением трудящихся не только Бурят-Монгольской АССР и Восточно-Сибирского края, но и смежных краев и областей.

Для наиболее эффективного освоения гидро-минеральных ресурсов Бурят-Монгольской АССР необходимо осуществить комплексное гидрогеологическое и бальнеологическое изучение минеральных источников Бурят-Монгольской АССР в связи с запросами народного хозяйства и промышленности.

Из наиболее изученных источников в первую очередь подлежат детальному исследованию, разведочным работам и каптажу в целях эксплуатации и развития курортного строительства:

Аршан-Тункинский, для которого выяснено следующее:

а) минеральные воды курорта Аршан, относящиеся по своему составу к слабо радиоактивным углекисло-кальциевым водам с большим насыщением их углекислотой, представляют большую бальнеологическую ценность;

б) буровыми работами экспедиции Института курортологии получены минеральные воды различного химического состава, различной температуры и различной радиоактивности;

в) установлена возможность получения при проведении глубоких буровых скважин углекисло-кальциево-натровых вод, приближающихся по своему составу к Нарзану;

г) установлены сложные условия каптажа минеральных вод в связи с наличием карстовых потоков, пересекающих пути подъема минеральных вод, и присутствием раздробленных плавущих пород, затрудняющих условия буровой проходки.

В связи с этим необходимо:

1) использовать минеральные воды Аршан-Тункинского в качестве лечебного фактора не только непосредственно на курорте, но и в качестве экспортируемой воды;

2) создать курорт комплексного типа не только как питьевой, но и бальнеологический (с ваннами) и горно-климатический с использованием вод различного химического состава. Считать желательной организацию на курорте базы ОПТЭ;

3) произвести каптаж источников на глубине не менее 70 м;

4) ускорить строительство Аршана согласно утвержденному генеральному плану.

Питателевский (Ильинский), на котором необходимо продолжить работы на основе имеющихся материалов, и выяснить выход источника из коренных пород.

Горячинский, где необходимо провести детальные гидрогеологические и бальнеологические исследования, учитывая рост водного транспорта по Байкалу, который обеспечит связь курорта с промышленными центрами.

Следует обратить внимание на необходимость поисков углекислощелочных вод (типа Погроминских источников) и вод радиоактивных — группы агинских аршанов (Аршан — Зымка).

Полное отсутствие курортов на крепких водах поваренной соли выдвигает задачу организации поисков и разведки этих вод путем глубокого бурения в пределах Аларского аймака и создания курорта типа Усоляя.

Необходимо поставить на очередь изучение минеральных озер и грязей приселенгинских аймаков республики, учитывая отсутствие хорошо оборудованных грязелечебных курортов. Проведение ж. д. Улан-Удэ — Кяхта обеспечит быстрый рост такого курорта.

Поставить на очередь изучение источников Верхней Ангары, до сих пор не исследованных в химическом, гидрогеологическом и прочих отношениях, в виду того что с проведением здесь Байкало-Амурской ж.-д. магистрали они приобретут актуальное значение.

В виду того, что источники Баунтовского района находятся в центре золотопромышленности, считать возможным организовать на них курорт районного значения.

Необходимо осуществить подготовку кадров гидрогеологов — специалистов по минеральным водам и бальнеологов из среды коренного населения Бурят-Монгольской АССР.

Проведение намеченных научно-исследовательских работ должно быть обеспечено совместными силами и средствами Академии Наук и Бурят-Монгольской АССР в плане второго пятилетия, начиная с 1935 г.

Природные лечебные факторы Бурят-Монгольской АССР использованы до настоящего времени в весьма малой степени, между тем, население республики крайне слабо обеспечено курортной помощью. В связи с этим необходимо увеличить число курортных коек и ускорить намеченное курортное строительство, а также обратить серьезное внимание на реконструкцию и улучшение транспорта для лучшего обслуживания курортников, без чего невозможно дальнейшее развитие курортов Бурят-Монгольской АССР.

## VII

Своеобразие соляных озер Бурят-Монгольской АССР требует систематического комплексного их изучения.

Начатое в 1926 г. и затем прекратившееся изучение соляных озер Бурят-Монгольской АССР необходимо возобновить в ближайшее время.

В виду того, что озера Бурят-Монгольской АССР представляют не только промышленный, но и крупнейший теоретический интерес, обладая резко выраженным континентальным характером солевой массы, необходимо поставить их изучение комплексным методом при участии геохимиков, гидрогеологов и биологов.

Наряду с разведкой на соли должна вестись разведка и на целебные грязи. Для осуществления намеченной задачи в ближайшее время необходимо:

1) подвергнуть исследованию все минеральные озера, уточнить уже вскрытые запасы мирабилита в Алгинских озерах, в Эхирит-Булагатском, в Боргойских и организовать поиски соды и бора;

2) организовать на озерах Селенгинском, Киранском и Алгинском химические лаборатории для выяснения режима озер, условий их питания и водного баланса.

Так как указанные соляные озера имеют производственное и научное значение, считать необходимым привлечение Академии Наук для проведения указанных работ в плане второго пятилетия, начиная с 1935 г.

## VIII

К первоочередным геолого-разведочным работам, кроме охарактеризованных выше, относятся также:

а) по золоту — организация систематических поисковых работ в Баунтовском и Закаменском аймаках, которые в настоящее время отошли на задний план в работах Союззолота;

б) по меди — изучение и разведка Наманских месторождений и развитие поисковых работ в Северо-Байкальском районе и в районах, тяготеющих к Байкало-Амурской магистрали;

в) по марганцу — промышленная разведка Ольхонских месторождений, как наиболее реальных в Восточной Сибири, с немедленной организацией пробной эксплуатации для местных нужд (Петровско-Забайкальский завод, аккумуляторный завод, медснаб);

г) по стройматериалам — усиление работ по местным стройматериалам в районах крупного строительства, в первую очередь близ г. Улан-Удэ. В частности, необходимо обеспечить возможно более близкой сырьевой базой стекольный завод в Улан-Удэ, а также обеспечить скорейшее окончание работ и выбор точек для строительства цементной, асбо-цементной и алебастровой промышленности. Необходимо обратить внимание на возможность разработки высокоценных сортов мрамора в Тункинском аймаке для художественной отделки зданий как в Иркутске и Улан-Удэ, так и в более отдаленных городах;

д) по карбонатным породам — произвести учет и испытание этих пород в районах, требующих известкования почвы для нужд сельского хозяйства, а также произвести указание мест заложения карьеров для добычи.

## IX

В связи с перечисленными запросами, предъявляемыми народным хозяйством Бурят-Монгольской АССР задачами геологической съемки во втором пятилетии являются:

а) окончание геологической съемки в масштабе 1 : 100 000 и 1 : 200 000 всей южной части Бурят-Монгольской АССР. В состав геолого-съемочных работ должны комплексно входить экспертиза и оценка месторождений, четвертичная и геоморфологическая съемка, гидрогеологические и геохимические исследования;

б) дополнение этими исследованиями прежних работ, проведенных слишком односторонне;

в) геологические съемки такого же комплексного типа по побережью Байкала и в полосе, тяготеющей к Байкало-Амурской магистрали;

г) геологические маршрутные работы для составления геологической карты в масштабе 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 на остальной территории Бурят-Монгольской АССР.

В результате геолого-разведочных работ во втором пятилетии должны быть изданы:

а) общая геологическая карта Бурят-Монгольской АССР в масштабе 1 : 1 000 000;

б) геолого-экономические карты с краткими объяснительными записками по отдельным народнохозяйственным районам;

в) карта полезных ископаемых Бурят-Монгольской АССР с полным каталогом месторождений и кратким описанием наиболее важных точек;

г) основные отчеты по геологическим исследованиям;

д) монографические описания разведанных месторождений.

Считать необходимым включение Академией Наук СССР в план научно-исследовательских работ комплекса геолого-петрографических и минералого-геохимических исследований на территории Бурят-Монгольской АССР по линии решения проблем минерально-сырьевой базы республики, выдвинутых конференцией с тем, чтобы начиная с 1935 г., совместными средствами и силами Академии Наук СССР и правительства Бурят-Монгольской АССР организовать планомерное и углубленное изучение минерально-сырьевой базы республики.

В организационном отношении необходимо создание в Улан-Удэ представительства или отделения геолого-гидрогеодезического треста со следующими заданиями:

а) учет, регистрация и сбор всех геологических материалов по Бурят-Монгольской АССР;

б) наблюдение за своевременностью и правильностью геологической документации при промышленной разведке и добыче (работа в тесной увязке с маркшейдерским и горным надзором);

в) увязка планов геолого-разведочных работ с правительством Бурят-Монгольской АССР и местными хозорганами;

г) создание топографической группы для обслуживания детальными съемками районов строительства, разведок и т. д.;

д) создание инженерно-геологической группы, работающей на хозрасчете, по обслуживанию местных нужд;

е) организация в одном из музеев Улан-Удэ отдела по геологии и полезным ископаемым Бурят-Монгольской АССР.

ж) издание работ по геологии Бурят-Монгольской АССР.

Плановое развитие геологических исследований значительно возрастет при наличии своих геологических кадров в республике и при широком привлечении краеведческих сил на местах с использованием туризма. Для этого необходимо, в первую очередь усиление геологической и открытие гидрогеологической специальностей в Иркутском университете, с увеличением в нем числа Бурят-Монголией стипендий для студентов.

Для привлечения краеведческого и в первую очередь комсомольского актива необходимо издание инструктивных брошюр по отдельным видам полезных ископаемых и по отдельным районам, а также создание краеведческого органа, который наряду с другими материалами систематически оповещал бы о достижениях геологических исследований, руководящей литературе и т. д.

## Х

Вечная мерзлота, распространенная на большей части территории Бурят-Монгольской АССР, и характеристика режима подземных вод в ее условиях еще крайне мало изучены.

В связи с бурными темпами социалистического строительства республики и большим размахом намечаемых в ближайшие годы крупных работ в области промышлен-

ности, дорожно-транспортного строительства и сельского хозяйства, необходимо точно учитывать все значение вечной мерзлоты, так как в противном случае при крупнейших хозяйственных начинаниях республики строительство может понести значительный ущерб.

В такой же степени необходимо своевременно принять ряд мер к изучению и учету подземных вод и источников, а также к охране водоносных горизонтов от истощения и загрязнения, особенно учитывая недостаточно благоприятные перспективы республики в отношении качества и количества подземных вод и то обстоятельство, что в некоторых районах подземные воды являются единственным источником водоснабжения.

В виду этого необходимо организовать немедленно детальное изучение вечной мерзлоты на территории республики в инженерно-строительных и сельскохозяйственных целях.

При проектировании каждого крупного промышленного транспортного и с.-х. строительства инженерно-техническое изучение вечной мерзлоты обязательно должно производиться заблаговременно.

Исследования должны в основном содержать:

- а) определение глубины залегания верхней границы вечной мерзлоты;
- б) характер распространения ее на площадках;
- в) мощность вечно мерзлого слоя;
- г) характер залегания вечной мерзлоты по глубине (сплошная, сложная);
- д) температурный режим деятельного слоя и слоя вечной мерзлоты;
- е) гидрогеологические и инженерно-геологические условия площадки;
- ж) строительные свойства грунтов;
- з) пульсация почвы;
- и) деградация вечной мерзлоты (по возможности);
- к) тепловая мелиорация.

При этом должно быть обращено внимание на необходимость разработки методики геофизических исследований вечной мерзлоты и подземных вод, с нею связанных.

Необходимо также приступить к выполнению площадной мерзлотно-гидрогеологической съемки освоенных и подлежащих освоению районов республики, в связи с чем необходимы немедленные мероприятия по подготовке нужных кадров, преимущественно из числа работников Бурят-Монгольской АССР.

В виду исключительно важного значения стационарного изучения вечной мерзлоты и режима подземных вод в разрезе указанных вопросов необходима возможно скорейшая организация научно-исследовательской станции республиканского масштаба по изучению вечной мерзлоты и проблем тепловой мелиорации и водоснабжения; необходимо также ускорить организацию опытных станций, предусмотренных планом Центральной гидро-метеорологической службы, в первую очередь на р. Селенге.

При проведении всех геолого-разведочных, поисковых и съемочных работ необходимо ставить в качестве побочной задачи определение наличия вечной мерзлоты и ее свойств, а также связанных с ней подземных вод.

Необходимо ускорить обработку материалов Петровскозаводской мерзлотной станции, переданной в настоящее время в ведение Восточно-Сибирского института сооружений и агинских материалов Восточно-Сибирского геотреста.

## ХІ

О х в а т т е р р и т о р и и Бурят-Монгольской АССР геоморфологическими и гидрогеологическими исследованиями крайне недостаточен и нуждается в расширении и углублении.

При этом необходимо иметь в виду важность геоморфологических и гидрогеологических исследований и их существенное значение в разрешении ряда теоретических и хозяйственных вопросов. Знание рельефа и процессов, его создающих, составление геоморфологической карты, а также гидрогеологические исследования, — все это

необходимые предпосылки при строительстве городов и заводов, при мелиоративных работах, при гидроэлектростроительстве, при почвенных и геоботанических работах, при развитии различных отраслей горного дела и сооружений дорожной сети.

Кроме того, указанные исследования имеют большое значение для правильного разрешения вопросов, связанных с проблемой Ангаростроя и проектом поднятия уровня Байкала на два метра, что вызовет крупное затопление в дельте рр. Селенги, Баргузина, Верхней Ангары и ряда участков вдоль р. Нижней Ангары.

Сложный и разнообразный рельеф Бурят-Монгольской АССР выдвигает следующие задачи в области геоморфологических и гидрогеологических исследований, подлежащие изучению в ближайшие годы.

1. Необходимо выдвинуть в первую очередь геоморфологическую съемку и гидрогеологические исследования речных и озерных долин, особенно тех, где предполагаются работы по проведению дорог, по добыче золота, по гидроэлектростроительству, и районов, имеющих массивы сельскохозяйственного значения.

2. Особо необходимо выделить как работы первостепенной важности геоморфологические и гидрогеологические исследования берегов Байкала и верхний Ангары в связи с их значением для разрешения проблемы Ангаростроя и важностью геоморфологического изучения берегов Байкала с транспортной точки зрения.

Необходимо учесть также крупный теоретический интерес геоморфологических исследований как части проблемы комплексного изучения оз. Байкала. Изучение геоморфологии Байкала, в частности его террас, может пролить свет на четвертичную историю Байкала, значение в его образовании четвертичных сбросов, явлений опускания и оледенения.

3. Особо отмечается необходимость изучения подземных грунтовых вод, вадозных, которые очень мало подверглись исследованиям, направленным, преимущественно, на изучение термальных и минеральных вод. Более детальное изучение вадозных вод может расширить, в свою очередь, количество известных термальных и минеральных источников, оказывающих влияние, по видимому, на некоторые выходы вадозных грунтовых вод.

4. Необходимо поставить изучение террас и высокогорных форм рельефа и произвести геоморфологическую съемку малоизвестных частей Бурят-Монгольской АССР в виду разнообразия форм рельефа, исключая возможность единообразного подхода к разрешению многих задач строительства, а также в виду своеобразных физико-географических условий, не позволяющих использовать опыт соседних областей, морфологически также плохо изученных.

Для осуществления всех намеченных мероприятий необходимо включение геоморфологических и гидрогеологических исследований в план систематических работ. Особенно детальными исследованиями, и притом первой очереди, должны быть охвачены побережье Байкала и крупнейшие дельты в устьях рр. Бурят-Монгольской АССР: Селенги, Баргузина и Верхней Ангары, изучение которых должно стать систематическим и многолетним в виду их крупного практического и теоретического значения.

## XII

Для удовлетворения требования народного хозяйства Бурят-Монгольской АССР в топографических картах войти с представлением в Междуведомственный государственный геодезический совет при НКТП СССР о необходимости включения в план работ Главного гидрогеодезического управления во втором пятилетии:

а) основных геодезических работ по триангуляции, астроопределениям и точным нивелировкам по Бурят-Монгольской АССР, согласно общему плану этих работ на территории СССР, причем конкретно указать последовательность районов работ по годам;

б) топографических работ мелких масштабов 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 и частью в более мелком масштабе, рекогносцировок с целью картографирования на территории севернее Сибирской ж.-д. магистрали и в западных районах республики, определив очередность районов работ по годам;

в) в целях освещения вопроса о вертикальных и горизонтальных смещениях в дополнение к точным основным работам, указанным в п. «а», поставить повторную нивелировку высокой точности по Сибирской магистрали от Иркутска до Улан-Удэ, включив в план этих работ научную экспертизу наблюдаемых явлений;

г) учитывая наличие больших аномалий силы тяжести в районе Байкала, поставить гравиметрические работы в этом районе как необходимую основу для решения ряда вопросов научного и практического значения.

Кроме того, для приведения в порядок всех имеющихся картографических материалов необходимо:

1) собрать копии планшетов топографической съемки маршрутов и пр. по территории Бурят-Монгольской АССР с сопредельными районами Восточно-Сибирского края от Главного геолого-гидрогеодезического управления (ГГГГУ) и его Восточно-Сибирского треста, Наркомлеса, Наркомздрава и др. По ним составить общие альбомы с указанием местонахождения всех материалов для хранения альбомов и В.-С. ГГГГУ и в фундаментальной библиотеке Бурят-Монгольской АССР. Такие же альбомы собрать из общих карт всех имеющихся масштабов;

2) предпринять составление гипсометрической карты Бурят-Монгольской АССР в масштабе 1 : 500 000 с изданием ее в течение трех лет;

3) войти в сношение с ГГГГУ по вопросу об ускорении издания каталога астропунктов, нивелирных марок и топографических планшетов, охватывающих территорию республики.

### Транспортные проблемы Бурят-Монгольской АССР

Транспорт в условиях Бурят-Монгольской АССР играет особо выдающуюся роль, выполняя задачи, поставленные развитием производительных сил Бурят-Монгольской АССР, и обеспечивая основную связь Дальнего Востока, северных горно-промышленных районов и Монгольской Народной Республики с центральными районами СССР.

Дальнейшее развитие народного хозяйства и культуры Бурят-Монгольской АССР и освоение природных ресурсов в новых районах упирается в проблему транспорта, который должен превратиться в мощный рычаг содействия развитию производительных сил республики и повышения ее транзитного значения.

Между тем, в настоящее время транспорт в Бурят-Монгольской АССР является узким местом, о которое, говоря словами т. Сталина, «уже начинает спотыкаться вся наша экономика».

#### I

Современное состояние транспорта Бурят-Монгольской АССР характеризуется следующими моментами:

**Железная дорога**, пересекая Бурят-Монгольскую АССР в широтном направлении на протяжении 531 км, и только 4 из 16 районов республики, не осваивает полностью потребности транзитного и местного грузооборота.

**Водные пути**, имея разветвленную сеть в 8,5 тыс. км, из которых судоходных 3,5 тыс. км, в том числе 2,1 тыс. км эксплуатируемых, являются одним из главнейших проводников грузов между СССР и Монгольской Народной Республикой и вглубь территории республики (в частности в ее северные районы). Однако, технически водные пути плохо оборудованы и слабо обеспечены подвижным составом. Река Селенга, в частности, в естественном состоянии представляет собой водный путь с затруднительными судоходными условиями (резкие погодные и навигационные колебания глубин, неустойчивость русла, разветвление реки в ряде мест на рукава с образованием перекатов, наличие малых радиусов и высокая скорость течения). В еще худшем состоянии находятся остальные судоходные и сплавные реки Бурят-Монгольской АССР, к тому же совершенно почти не исследованные. Озеро Байкал в транспортном отношении крайне плохо изучено, имеет недостаточно мощный флот, часть которого стоит на низком техническом уровне, не располагает должным количеством портовых

устройств и пр. Несмотря на это грузооборот водных путей в Бурят-Монгольской АССР неизменно и быстро растет.

А в т о г у ж е в ы е п у т и в большинстве представляют собой неустроенные грунтовые дороги и даже тропы. Вступили в полосу переустройства (реконструируются в дороги гравийного типа) лишь Кяхтинский, Тункинский и Мухор-Шибирский тракты и наиболее важные участки подъездных путей. Но на Кяхтинском тракте, занимающем решающее место в советско-монгольских автогужевых перевозках, дальнейший рост автомобильного движения упирается в отсутствие постоянных мостов через р. Селенгу и недостаточную ширину проезжей части тракта.

Заметные сдвиги сделаны в области автотранспорта, а также воздушного сообщения в сторону Монголии и вдоль транссибирской авиомагистрали.

## II

Развернувшееся промышленное строительство Бурят-Монгольской АССР и перспективы дальнейшей индустриализации республики на ряду с социалистической реконструкцией сельского хозяйства, а также необходимость решительного усиления транзитной роли транспортных линий Бурят-Монгольской АССР выдвигают с исключительной остротой транспортную проблему Бурят-Монгольской АССР, разрешение которой должно идти не изолированно по отдельным видам транспорта, а комплексно, во взаимосвязи между ними и всеми отраслями народного хозяйства.

Первоочередной транспортной задачей второго пятилетия в Бурят-Монгольской АССР является реконструкция Забайкальской и Восточно-Сибирской ж. д. (в частности Улан-Удэнского узла), начало которой положено строительством крупнейшего в СССР Улан-Удэнского паровозо-вагоноремонтного завода.

Актуальное значение приобретает и проблема сквозного водного пути Селенга — Байкал — Ангара в целях частичной разгрузки ж. д. и усиления экономических связей между центральными, прибайкальскими и ангарскими районами Бурят-Монгольской АССР и Восточно-Сибирского края.

Усиление и укрепление экономических и культурных связей с Монгольской Народной Республикой и обеспечение быстрее роста производительных сил южно-селенгинских районов Бурят-Монгольской АССР, в частности развитие Улан-Удэнского промышленного узла, может быть коренным образом разрешено лишь проведением железной дороги Улан-Удэ — Кяхта. Направление дороги должно разрешить на ряду с прочими задачами топливно-энергетическую проблему Улан-Удэнского промышленного куста, увеличив его сырьевые ресурсы, обеспечить возникновение топливной и химической промышленности на базе Гусиноозерских угольных месторождений и сульфатных озер, дать мощный толчок дальнейшему росту в Бурят-Монгольской АССР легкой и пищевой промышленности и мясо-молочного животноводства и разработке ценнейших полезных ископаемых Джидинского района, вовлечь в эксплуатацию новые лесные массивы и т. д.

Проведение железной дороги Улан-Удэ — Кяхта не снимает с очереди, а делает еще более актуальной реконструкцию Селенгинской речной системы, Орхона и советских притоков — Чикоя, Уды и др. Наряду с проведением неотложных первоочередных мероприятий по землечерпанию и выправлению русла рек, которые резко поднимут их судоходные качества, необходима разработка вопроса о регулировании притоков р. Селенги, с созданием водохранилищ для обеспечения, без крупных затрат начала комплексного (водохозяйственного, транспортного и энергетического) использования водных ресурсов, а также изыскание для всех водных путей Бурят-Монгольской АССР особых типов судов и тяговых средств, отвечающих специфическим условиям местных водных путей.

Превращение Селенги в мощную речную магистраль требует строительства в Улан-Удэ речного порта с судосборочной и ремонтной базой и надлежащим пристанским и затонским хозяйством.

В целях решительного усиления и коренного улучшения транспортных связей Бодайбинско-Мамского горнопромышленного района с железной дорогой и вскрытия

производительных сил северных районов Бурят-Монгольской АССР конференция признает актуальным осуществление Байкало-Ленского смешанного водно-автомобильного пути с усилением морских рейсов по Байкалу, налаживанием речного судоходства по В. Ангаре и проведением автомобильной дороги от Северного Байкала до Бодайбо. Направление это сокращает путь в сравнении с существующими направлениями на 600—800 км, давая возможность при удлинении навигации по Байкалу установить транспортную связь с ж. д. в течение почти всего года, снизить стоимость, сократить время перевозок и т. п. Одновременно этот путь явится одним из важнейших подготовительных мероприятий к пересечению северных районов Бурятии Байкало-Амурской магистралью. Для осуществления всех этих задач должен быть построен в устье В. Ангары приспособленный к крупным грузовым операциям речной порт.

Организация постоянных и длительных рейсов по Байкалу и улучшение судоходства по р. Баргузину с пополнением флота, вместе с проведением автомобильной дороги и организацией регулярного сплава по р. Витиму для снабжения Средне-витимских районов значительно облегчат и транспортные условия Баунтовского золотопромышленного района.

Предстоящее пополнение парового и непарового флота в бассейне Селенги — Байкала и Ангары требует создания собственной судостроительной базы.

Крупную роль в реконструкции транспортного хозяйства Бурят-Монгольской АССР сыграет автодорожный транспорт. Дорожное строительство в Бурят-Монгольской АССР должно идти как по линии создания магистралей с усовершенствованной одеждой, так и по линии реконструкции низовой дорожной сети с максимальным развитием дорог упрощенного типа вплоть до простейшего улучшения троп.

Важнейшими автомагистралями являются Кяхтинский тракт, требующий срочного строительства постоянных мостов через р. Селенгу, Тункинский и Джидинский, который необходимо протянуть вдоль Чикойской горной страны. Мухор-Шибирский, Северо-Байкальский и Баргузинский тракты требуют крупного строительства и реконструкции. Возникновение горной промышленности в Восточном Саяне и, вообще, освоение этого большого района возможно лишь при проведении автомобильной дороги от Ботогольского графитового и Ильчирских асбестовых месторождений в сторону Тункинского тракта. Для дальнейшего освоения полезных ископаемых Джидинского района представляется важным не только реконструкция Джидинского тракта с доведением его до Санаги, но и установление связи с долиной р. Иркуты. Использование полезных ископаемых Ольхонского хошуна требует усиления байкальского пароходства и проведения автодороги Ольхон — Баяндай, а развитие Агинского аймака и, прежде всего, разработка его вольфрамовых месторождений — улучшения Ононского тракта. Наряду с переустройством и проведением магистралей неотложно необходимо также строительство надлежаще оборудованных подвижным составом подъездных путей к промышленным и сельскохозяйственным предприятиям и курортам (в первую очередь к Тункинскому Аршану).

Широкое развитие автомобильного транспорта в Бурят-Монгольской АССР, намечаемое Цудортрансом, требует расширения авторемонтной базы путем коренной реконструкции Улан-Удэнского авторемонтного завода.

Освоение лесных и угольных ресурсов Бурят-Монгольской АССР требует проведения не только общих транспортных линий, но и веток специального промышленного назначения (железнодорожных, автогрунтовых и авто-лежневых), реконструкции сплавных рек и выяснения возможности устройства подвесной канатной дороги от Гусиного озера до Селенги.

Пассажирское, почтовое и срочное грузовое сообщение вдоль Сибирской ж. д., на Улан-Батор и в северные районы должно быть обеспечено воздушным транспортом.

### III

Для осуществления намеченной программы реконструкции транспорта и нового транспортного строительства необходимо развернуть научно-исследовательские работы по всем важным транспортным объектам.

### 1. По железнодорожному транспорту:

а) комплексные изыскания железной дороги Улан-Удэ — Кяхта: технические — с учетом плана реконструкции р. Селенги и ее энергетического использования; экономические — как самой дороги, так и района ее тяготения с разработкой общего плана развития народного хозяйства и инженерно-геологические — с выявлением условий водоснабжения;

б) изучение оползней Кругобайкальского участка ж. д. и возможности его затопления при поднятии уровня оз. Байкала.

### 2. По водному транспорту:

а) экономические и технические изыскания новых водных путей (В. Ангара, Баргузин, Чикой, Джига, Иркут и др.);

б) разработка новых типов судов, приспособленных к судоходным условиям водных путей Бурят-Монгольской АССР;

в) разработка вопроса о регулировании притоков Селенги и других рек с устройством водохранилищ;

г) разработка мероприятий по обеспечению постоянного и бесперегрузочного судоходства через дельту Селенги в Байкал;

д) изучение возможностей удлинения навигации на Байкале, отстоя во время штормов, борьбы со льдами и т. д.;

е) координирование общего плана реконструкции рек Бурят-Монгольской АССР с проблемами, поставленными Ангаростроем, в частности, изучение влияния зарегулирования стока Селенги на высоту подъема оз. Байкала и обратного явления, подъема уровня Байкала на судоходные условия в дельте Селенги и других впадающих в Байкал рек;

ж) всемерное развитие гидрометрической и метеорологической сети по важнейшим водным путям Бурят-Монгольской АССР с изучением попутно вопросов вечной мерзлоты.

### 3. По автодорожному транспорту:

а) экономические и технические изыскания новых линий и вопросов переустройства важнейших существующих;

б) разработка типов и технических условий дорог и искусственных сооружений в соответствии с их экономическим значением и местными естественными условиями;

в) изучение местных дорожно-строительных ресурсов и влияния вечной мерзлоты при проведении и эксплуатации дорог;

г) проведение почвенно-грунтовых исследований;

д) изучение методов борьбы со снежными заносами, наледями и пучениями;

е) изучение гидрологии и гидрогеологии районов дорожного строительства и условий водоснабжения.

4. Комплексные технико-экономические изыскания и исследования по важнейшим транспортным магистралям второго пятилетия и в целях подготовки к осуществлению дальнейшего транспортного строительства ж. д. Улан-Удэ — Кяхта; сквозному водному пути Селенга — Байкал — Ангара; и реконструкции судоходства на реке Селенге и новых речных путях; Байкало-Ленскому пути на Бодайбо, важнейшим автомагистралям, а также всестороннее технико-экономическое изучение проблемы строительства Байкало-Амурской магистрали (на территории Бурят-Монгольской АССР) и возможного проведения так называемого восточного варианта южно-сибирской магистрали (Южно-Саянской линии) в сторону Култука и Улан-Удэ.

Для осуществления этой программы научно-исследовательских и изыскательных работ необходимо обеспечить вовлечение в научно-исследовательскую работу по транспортной проблеме Бурят-Монгольской АССР институтов Академии Наук СССР, транспортных наркоматов, проектирующих и научно-исследовательских организаций Москвы и Ленинграда, а также координировать и собирать материалы этих исследователей в Госплане Бурят-Монгольской АССР.

## Водное хозяйство Бурят-Монгольской АССР

В деле подъема производительных сил Бурят-Монгольской АССР весьма большую роль приобретает проблема правильного использования и регулирования водных ресурсов Бурят-Монгольской АССР как одного из крупнейших факторов в общей системе естественных производительных сил республики. Конференция отмечает, что для Бурят-Монгольской АССР проблема водных ресурсов является одной из актуальных и ведущих при решении народнохозяйственных задач республики, поэтому водохозяйственные вопросы необходимо решать на фоне всех народнохозяйственных перспектив в целом. С другой стороны, водохозяйственные вопросы должны рассматриваться комплексно с учетом всех заинтересованных отраслей хозяйства. Отсюда и вся сумма научно-исследовательских работ и изысканий по водохозяйственным вопросам Бурят-Монгольской АССР должна быть направлена к единой цели комплексного разрешения водохозяйственных проблем на базе общего плана развития народного хозяйства.

### I

Физико-географические условия Бурят-Монгольской АССР, возвышенное ее положение над уровнем моря и сильная расчлененность рельефа обуславливают весьма резкую пестроту и изменчивость климатических и гидрологических условий.

Трудность создания искусственных путей сообщения при малой населенности республики заставляет интенсивно использовать реки как основные пути сообщения даже в случаях, когда по природным условиям судоходство по ним затруднено.

Резкое различие количества выпадающих осадков даже в смежных районах приводит к наличию засушливых и избыточно увлажненных земель, что вызывает необходимость земельной мелиорации.

Суровые и бесснежные зимы способствуют промерзанию части водоемов иногда до дна, затрудняя водоснабжение как сельское, так и промышленное.

Крутые склоны, развитая гидрографическая сеть и высокий коэффициент стока обеспечивают колоссальные запасы водной энергии, важные в ряде случаев как местные источники энергоснабжения.

Наконец, рыбное хозяйство при площади пресных озер, составляющей около 10% от общей территории Бурят-Монгольской АССР, является в ряде районов основной отраслью народного хозяйства.

Наличная опорная гидрометеорологическая сеть далеко недостаточна и, вместе с тем, частично неправильно распределена по районам. Использование имеющихся данных наблюдений различных организаций для характеристики климатических и гидрологических условий затруднено их неполнотой, неправильным размещением пунктов наблюдений, полным отсутствием каких бы то ни было наблюдений в части районов (р. Витим с притоками), низким качеством наблюдений, спутанностью нулей рек и т. п.

Однако, на основе наличного материала возможно составить научно обоснованный проект размещения гидрометеорологической сети, правильное и длительное функционирование которой даст необходимые данные для гидрометеорологического познания республики, с учетом отраслевых заданий.

Конференция считает необходимым составление в срочном порядке проекта размещения гидрометеорологической сети Бурят-Монгольской АССР и плана ее развития, рекомендуя поручить эту работу Государственному гидрологическому институту с последующим ее согласованием с заинтересованными органами.

Учитывая перспективы развития народного хозяйства отдельных районов Бурят-Монгольской АССР во втором пятилетии, конференция считает целесообразным ориентировать гидроэнергетические изыскания ближайших лет на небольшие по мощности гидроустановки для энергоснабжения развивающегося промышленного узла в г. Улан-Удэ, а также имеющих предпосылки к развитию промышленности и сельского хозяйства районов Джидинского, Тункинского и Агинского.

По линии Ангаростроя необходимо усилить изучение условий строительства и путей к преодолению специфических трудностей этого района.

По линии водохозяйственных мероприятий, направленных к удовлетворению запросов сельского хозяйства, конференция отмечает:

а) необходимость осуществления широких научно-технических изысканий по оросительным мелиорациям. В этих целях признать необходимым в качестве первоочередных мероприятий изучение основных элементов водопользования (сроки и нормы полива, техника полива, эксплуатация систем, агротехника на орошаемых землях), изучение новых орошаемых культур и особенностей гидротехнического строительства в условиях сурового климата и вечной мерзлоты, организация опытно-мелиоративной станции и опытно-оросительных участков, в наиболее типичных по почвам, климату и рельефу условиях. В качестве существенной предпосылки к проведению мелиоративного строительства считать необходимым проведение соответствующих исследований по агро-мелиоративной оценке почв, изучению вопросов микроклимата, а также всей суммы исследований по экономике оросительных мелиораций;

б) в качестве основных мероприятий по изучению осушительных мелиораций должны служить: установление методов осушений периодически затопляемых земель и болот на основе изучения условий затопления, генезиса и типа болот; определение методов регулирования водоприемников; изучение модуля стока на специально организованной стоковой станции. Наряду с этим необходимо широкое изучение культурно-технических приемов освоения осушаемых массивов, а также изучение растительных культур, допускающих кратковременное их затопление;

в) в целях организации устойчивого водоснабжения признать необходимым: изучение подземных вод и их режима и составление на основе этого гидрогеологической карты для наиболее актуальных районов; изучение всех особенностей водозаборных сооружений применительно к условиям вечной мерзлоты для установления методов проектирования рациональных конструкций сооружений; осуществление опытно-экспериментального строительства с постановкой наблюдений за работой и эксплуатацией сооружений; изучение качественных показателей грунтовых и поверхностных водоисточников в целях оздоровления водоснабжения.

## II

Особое значение в системе водного хозяйства Бурят-Монгольской АССР и всей Восточной Сибири имеет оз. Байкал со всем прилегающим к нему комплексом районов. В настоящее время разрешение ряда крупных народнохозяйственных вопросов, связанных с Байкалом и тяготеющими к нему районами (Ангарострой, водный транспорт, рыбное хозяйство и т. д.), ставит на очередь проблему Байкала и требует организации широкого комплекса научно-исследовательских работ по этой проблеме.

В перспективе основной формой использования Байкала является энергетическая, связанная с проблемой Ангаростроя. Основными научно-исследовательскими задачами, связанными с этой формой использования, являются на ближайшие годы следующие:

а) изучение водного баланса Байкала и его стока, для чего необходима реорганизация сети гидрометеорологических станций как в бассейне Байкала, так и на его побережье;

б) окончательное выяснение влияния Байкала на режим истоковой части Ангары;

в) выяснение всех последствий, связанных с поднятием уровня Байкала Ангаростроем, и возможности устранения вредных его влияний.

Исключительное значение имеет использование Байкала как водного пути для местного и транзитного транспорта. Констатируя недостаточность научно-исследовательских материалов для разрешения ряда вопросов, связанных с водным транспортом, необходимо усилить исследовательскую работу в этом направлении и в частности:

а) изучить морфологию и динамику берегов Байкала, вопросы перемещения наносов, образования и перемещения баров в устьях рек, особенно Селенги и Верхней Ангары;

б) изучение волнения на Байкале, его распределения, влияния на берега и искусственные сооружения;

в) изучение ледяного покрова, его прочности, строения, торосистости, нажимов на берег и искусственные сооружения, вопроса о возможном продлении сроков навигации;

г) изучение вопросов, связанных с судоходностью притоков Байкала и их использованием в качестве сплавных путей.

Для научного обоснования использования природных ресурсов Байкала необходимы научно-исследовательские работы в следующих направлениях:

а) разрешение вопросов о происхождении и истории котловины Байкала на основе полных геологических и геоморфологических исследований, выяснение рельефа его дна, зондировка глубоководных отложений и генетический анализ его фауны и флоры;

б) изучение донной продуктивности Байкала на глубинах свыше 200 м и количественная оценка планктона больших глубин.

В целях координации и объединения всех научно-исследовательских работ, связанных с проблемой Байкала, которые должны протекать по единому плану, распределенному между различными учреждениями, конференция просит Академию Наук СССР созвать в течение 1935 г. специальную конференцию по этой проблеме.

В связи с большой актуальностью многих вопросов проблемы Байкала и необходимостью их усиленной проработки конференция считает необходимым развернуть научно-исследовательскую деятельность по этой проблеме в целом и, в частности, работы Байкальской лимнологической станции Академии Наук как постоянной научной базы для комплексных исследований по проблеме Байкала. Необходимо рассмотреть вопрос об открытии местных баз этой станции в разных частях Байкала, в первую очередь, в северных его районах. Развертывание работ станции должно протекать при ближайшем участии правительства Бурят-Монгольской АССР, краевых восточно-сибирских организаций и местных научно-исследовательских учреждений.

### Реконструкция рыбного хозяйства Бурят-Монгольской АССР

Учитывая решения партии и правительства о развитии продукции рыбной промышленности Союза, а также принимая во внимание все возрастающую потребность в усилении местного снабжения рыбой интенсивно развивающегося строительства индустриальных предприятий в Бурят-Монгольской АССР и в прилегающих к ней районах Восточной Сибири, следует максимально развернуть рыбное хозяйство республики и в первую очередь на тех внутренних водоемах, количественное и качественное освоение рыбных ресурсов которых не достигло еще должной интенсивности. Для этого Бурят-Монгольская АССР располагает всеми возможностями.

Водный рыбопромышленный фонд Бурят-Монгольской АССР, достигая вместе с оз. Байкал приблизительно 3,5 млн. га озерной площади, используется далеко не в полной мере и не в соответствии с сырьевыми рыбными ресурсами.

Сырьевые рыбные ресурсы республики позволяют довести продукцию ее рыбного хозяйства в ближайшие годы ориентировочно до 105—110 тыс. ц против 56,7 тыс. ц улова 1932 г. и 61,0 тыс. ц улова 1933 г., имея, однако, в виду, что дальнейшие научно-промысловые исследования смогут уточнить эту цифру. Названные 105—110 тыс. ц слагаются следующим образом:

Байкал . . . . .	50 тыс. ц
Соры . . . . .	15—20 » »
Баунтовские оз. . . . .	15 » »
Еравинские оз. . . . .	18 » »
Гусиное оз. . . . .	5 » »
Прочие водоемы . . . . .	2 » »

Доведение улова до 105—110 тыс. ц может быть осуществлено:

а) путем интенсификации лова на оз. Байкал, направленной в сторону улучшения активных приемов лова в открытых частях озера и рационализации берегового лова;

б) путем освоения озерных массивов республики, используемых в настоящее время недостаточно (соры Байкала, особенно в летнее время, Еравинское оз., Гусиное оз.)

или почти не используемых (Баунтовские оз. и водоемы второстепенного значения);  
 в) путем освоения второстепенных объектов промысла (налим, бычковые) на Байкале.

Наряду с интенсификацией добывающей рыбной промышленности Бурят-Монгольской АССР неотложно необходимы мероприятия по укреплению сырьевой базы рыбного хозяйства республики, а именно: по регулированию промысла, акклиматизации новых промысловых рыб, искусственному рыборазведению и мелиоративным работам.

## I

1. Считать необходимым по регулированию промысла и охране рыбных запасов:

а) ограничить лов в реках, служащих местами нереста омуля, хариуса, ленка и осетра;

б) строжайше запретить вылов маломерной рыбы, особенно маломерного омуля;

в) строго соблюдать постановления о размере ячеи (32 мм) в орудиях лова;

г) пересмотреть правила рыболовства с учетом как пожеланий настоящей конференции, так и вообще достижений современной рыбопромысловой науки;

д) устроить заповедники в некоторых местах нагула молоди рыб в Байкале, для чего следует поручить Восточно-Сибирскому Отделению Всесоюзного научно-исследовательского института Озерно-речного Рыбного Хозяйства (ВНИОРХ), совместно с Байкальской лимнологической станцией Академии Наук и Биологогеографическим институтом Иркутского университета, выяснить точно места нагула, подлежащие охране (с учетом интересов организаций, производящих заготовку рыбы на Байкале); при разрешении поселений близ заповедников следует учитывать интересы рыбного хозяйства;

е) провести охрану нерестовых речек и нерестовых путей, организовав охрану их предустьевых пространств; разработку этих мероприятий поручить упомянутым выше учреждениям;

ж) при организации в Чивыркуйском районе рыбопромышленного комбината иметь в виду интересы рыбного хозяйства;

з) строго следить за выполнением правил по сплаву леса в части, касающейся интересов рыбного хозяйства;

и) поставить на должную высоту рыболовную инспекцию, устранив сезонность найма ее и обеспечив ее средствами передвижения.

2. По акклиматизации следует поставить опыты, которые разрешили бы вопрос о возможности заселения оз. Байкал:

а) пелагическими формами (ряпушка, снеток) для освоения кормовых ресурсов толщ воды, в настоящее время недостаточно используемых, и гокчинской форелью;

б) Селенги и Баргузина — стерлядью;

в) оз. Гусиного — сигом;

г) заселения сором Байкала и Еравинских оз. сазаном, ориентируясь, в первую очередь, на дальневосточную форму этой рыбы, как более холодоустойчивую.

Поручить Байкальской Лимнологической станции Академии Наук составить записку с изложением известных в литературе данных о пресноводных формах красной, чавычи и горбуши и о возможности разведения этих рыб в пресной воде.

3. Рыбоводные мероприятия. Следует рекомендовать:

а) разведение байкальского омуля, опираясь на Большереченский и Селенгинский заводы с обязательным включением интенсивных методов в систему искусственного разведения омуля (выращивание сеголетков и посадка малька в реках, не посещаемых омулем в настоящее время);

б) разведение сига с выращиванием молоди;

в) разведение хариуса и ленка;

г) разведение осетра с выдерживанием производителей и выращиванием сеголетков.

4. Мелиоративные мероприятия. Следует рекомендовать:

- а) углубление и расчистку протоков, соединяющих систему Еравинских оз., а также соров Байкала;
- б) разработку на основе специальных изысканий вопроса о регулировании уровня соров и Еравинских оз. и при получении положительных показаний осуществление этого регулирования;
- в) борьбу с зарастанием водоемов Еравинской системы;
- г) мелиорацию рек, служащих путями миграций омуля к местам нереста.

## II

В области техники добывающего промысла конференция приходит к следующим выводам:

1) неводный промысел на Байкале имеет крупнейшие недостатки как в техническом, так и в организационном отношении. Невода чрезмерно тяжелы, дороги и требуют большой затраты рабочей силы, вызывая тем самым ничтожную экономическую эффективность. Необходимо принятие решительных мер по реконструкции и рационализации неводного лова путем:

- а) устройства технически более совершенных, облегченных больших морских неводов донного типа на основе результатов, полученных на Северном Байкале;
- б) организации для отдельных участков опытного распорного неводного лова. Неводный промысел на других озерах республики, имея байкальские формы, обладает теми же недостатками и требует в основном тех же мероприятий (т. е. усовершенствований в техническом и организационном отношении) укрупнения неводов, применения неводов чанско-барабинского образца;

2) сетной морской промысел на Байкале по своей форме приближается к упрощенному дрейфтерному лову норвежского типа.

Не имея существенных недостатков в конструктивном отношении, сетной промысел имеет ряд крупных недостатков в организационном отношении, отражающихся на низкой нагрузке ловца сетной площадью и низкой эффективности сетного промысла вообще.

На базе роста моторизованного флота на Байкале необходимо принять ряд решительных мер по рационализации и реконструкции сетного промысла путем:

- 1) введения в практику сетного лова лодок морского типа (парусно-килевых) и организации моторизованных сетных бригад на принципах разделения трудовых (морских и береговых) процессов и 2) организации механизированных (сетеподъемники) сетных бригад на тех же принципах.

В конструктивном отношении необходимо провести опыт применения «рамных» сетей, в особенности для всех прочих озер республики.

Так как опыт применения облегченного морского невода встретил в свое время со стороны местного рыбачества жестокое сопротивление, следует обратить внимание на необходимость разъяснительных и показательных кампаний и активного проведения всех намеченных мероприятий.

Следует провести на Байкале опыты лова активными орудиями: тралами, скорреводами, а также дрейфтерным ловом по типу механизированного шотландского, но с тонко-нитяными сетями.

## III

Интенсификация обрабатывающей рыбной промышленности Бурят-Монгольской АССР должна идти путем широкого использования холода как естественного (зимние температуры и вечная мерзлота), так и искусственного (морозилки, соленоледяное охлаждение, рефрижераторы), а также путем развития консервной промышленности. Наиболее рациональной при правильной организации и рентабельной системе получения потребителем охлажденной или мороженой рыбы является создание на Байкале пловучего рефрижератора типа «наяды» или даже с соленоледяным охлаждением танкового типа.

Вывоз охлажденной рыбы теплого сезона для снабжения совхозов и промышленных предприятий (копи, рудники и т. д.) с оз. Гусиного, Еравинских, а при сооружении трактов из района Баунтовских озер, наиболее рационально производить с помощью автотранспорта с холодильными соленоледяными камерами или с охлаждением сухим льдом.

Для организации консервной промышленности республики необходимо закончить оборудование технической базы Усть-Баргузинского консервного завода и в первую очередь — механического цеха, а также осуществить проект строительства завода на северном Байкале.

Основным направлением консервной промышленности на Байкале должно быть изготовление консерва закусочного типа, а не пищевого, так как местное сырье является по ассортименту весьма разнородным и представлено относительно мелкими породами (омуль, частик).

В дальнейшем является наиболее целесообразным использование омуля для изготовления пресерва деликатесного типа (маттис, рольмонс, анчоусный товар), так как такое оригинальное и ценное сырье, как омуль, нецелесообразно обезличивать в консерве.

Поручить ВНИОРХ представить соображения о наиболее целесообразном месте для устройства нового рыбоконсервного завода на Байкале.

В области экономики и организации рыбного промысла на Байкале ведущей силой в деле проведения рационализаторских мероприятий и создания новой технической базы колхозного лова должен стать государственный лов. На озерах второстепенного значения в руках государственной промышленности должны остаться зимний лов и обработка рыбы в целом.

При проведении в жизнь мероприятий по реконструкции рыбного хозяйства Бурят-Монгольской АССР необходимо разрешение проблемы подготовки кадров по линии организации краткосрочных курсов при Восточно-Сибирском отделении ВНИОРХ по подготовке низовых работников рыбной промышленности и открытие рыбохозяйственного техникума в Восточно-Сибирском крае.

#### IV

Научно-исследовательские работы должны дать необходимую базу для дальнейшего расширения и перевода на более высокую ступень рыбного хозяйства Бурят-Монгольской АССР.

Первоочередными задачами являются:

- а) изучение рас и полного цикла жизни омуля Байкала и, в первую очередь, условий размножения и нагула молоди в речной период его жизни;
- б) изучение рас и биологии байкальского сига и хариуса;
- в) дальнейшее изучение рас, экологии и промысловой концентрации бычков и голомянки, проводимое Байкальской Лимнологической станцией Академии Наук и выяснение вопроса об их хозяйственном использовании.

Общие лимнологические исследования Байкала необходимо увязать с интересами рыбного хозяйства и в целом координировать научные исследования по рыбному хозяйству. С этой целью необходимо содействовать широкому обмену опытом и опубликовать в печати главные результаты работ научно-исследовательских учреждений, а также обеспечить выпуск серии научно-популярных брошюр по вопросам рыбного хозяйства.

Считать целесообразным восстановление Бурят-Монгольской рыбохозяйственной станции.

#### **Проблемы сельского, лесного и пушного хозяйства Бурят-Монгольской АССР**

Основной задачей Бурят-Монгольской АССР в области сельского хозяйства во втором пятилетии является развитие животноводства как ведущей отрасли всего сельскохозяйственного производства.

Наряду с этим интересы развития животноводства, а также развивающейся промышленности республики требуют значительного развития полеводства для создания прочной продовольственной и кормовой базы.

В соответствии с этим весьма актуальной является задача рационального размещения и специализации сельского хозяйства в целях выполнения этих основных задач по сельскому хозяйству Бурят-Монгольской АССР на второе пятилетие.

Отмечая совершенно недостаточную научную проработку вопросов специализации и порайонного размещения сельского хозяйства Бурят-Монгольской АССР, конференция принимает как исходный материал для дальнейшей проработки схему специализации сельского хозяйства по следующим зонам:

- 1) мясо-молочная—Селенгинский аймак, Кабанский район, Эхирит-Булагатский аймак;
- 2) мясного скотоводства — Баргузинский, Еравинский, Хоринский, Закаменский, Тункинский аймаки;
- 3) мясошерстная, коневодческая — Агинский аймак;
- 4) мясо-молочная, зерновая — Кяхтинский район, Мухор-Шибирский, Тарбагатайский район;
- 5) зерно-молочно-мясная — Аларский и Боханский аймаки;
- 6) пригородная и молочно-овощная (Улан-Удэнский сельский район).

Исходя из неотложной задачи составления в полной мере обоснованной системы порайонного размещения и специализации сельского хозяйства Бурят-Монгольской АССР, необходимо сосредоточить на этом внимание сельскохозяйственных научных организаций и правительству Бурят-Монгольской АССР обеспечить разработку этого вопроса не позднее 1935 г.

## I

Животноводство Бурят-Монгольской АССР как основная отрасль народного хозяйства по сравнению с другими отраслями в данный момент характеризуется резким отставанием в количестве скота и показателях по производству скота (низкий процент маточного состава, высокий отход молодняка). Повышение продуктивности животноводства республики в условиях победы колхозного строя и укрепления животноводческих совхозов должно быть направлено на улучшение техники ведения животноводческого хозяйства и улучшение породного состава скота.

Ведущим видом сельскохозяйственного животноводства Бурят-Монгольской АССР является крупный рогатый скот, выраженный в массах местным скотом, который характеризуется низкими качественными показателями (удой 500—800 кг, живой вес 260—290 кг).

Улучшение породного состава скота ведется в мясо-молочном направлении путем отбора в популяции (улучшение в себе) и гибридизации с симменталами.

Бурятская местная овца характеризуется средним настригом грубой шерсти (1,1—1,5 кг), хорошими мясными качествами и улучшается путем гибридизации с меринсом типа рамбулье.

Однако, в порядке опытной проверки необходимо поставить изучение влияния гибридизации с мясошерстными породами (прекосы, шропширы) и мясными.

Для разрешения мясной проблемы будет иметь также большое значение свинья. Местная свинья улучшается путем гибридизации с крупной белой английской.

Местная лошадь Бурят-Монгольской АССР улучшается в двух направлениях: сельскохозяйственный улучшитель — орловский рысак густого типа и верховой улучшитель — английский скакун. Отдельные районы должны быть специализированы по этим направлениям.

Для дальнейшего развития социалистического животноводства Бурят-Монгольской АССР необходимо осуществить ряд научно-исследовательских работ и провести основные мероприятия по улучшению техники ведения животноводства:

- а) обеспечение поголовья на стойловый период не только грубыми, но также концентрированными и сочными кормами (силос);

- б) правильное использование пастбищ и рациональное кормление;
- в) возведение построек для скота;
- г) борьба с эпизоотиями;
- д) мероприятия по повышению воспроизводства стада (случная кампания, борьба с выкидышами, отходом молодняка и т. д.);
- е) обеспечение животноводческого хозяйства кадрами.

Учитывая исключительно важное значение развития животноводства Бурят-Монгольской АССР и создания соответствующей кормовой базы для интенсификации животноводства, а также слабую исследованность этих вопросов, признать необходимым в ближайшие годы сосредоточить внимание научно-исследовательских организаций на изучении сельского хозяйства Бурят-Монгольской АССР, в особенности животноводства как путем усиления сети стационарных опытных и исследовательских баз, так и путем организации комплексных экспедиционных исследований.

Учитывая недостаточную изученность пород скота, распространенных на территории Бурят-Монгольской АССР и возможной их продуктивности в условиях правильного кормления, содержания и использования, необходимо развернуть в кратчайший срок стационарную научно-исследовательскую работу по вопросам: а) кормодобывания, б) кормления животных, в) разведения и улучшения существующих пород скота.

Просить СОПС Академии Наук организовать многолетнюю комплексную экспедицию по изучению животноводства и полеводства Бурят-Монгольской АССР с привлечением к участию в экспедиции неакадемических научно-исследовательских организаций, поставив задачей этой экспедиции наиболее тесно увязаться с правительством Бурят-Монгольской АССР и провести всю работу под углом зрения основных задач развития сельского хозяйства, в особенности животноводства Бурят-Монгольской АССР во втором и третьем пятилетиях.

## II

Естественные кормовые ресурсы Бурят-Монгольской АССР являются важнейшей кормовой базой для животноводства республики. Произведенная в 1932 г. инвентаризация естественных кормовых угодий собрала значительный материал, но не дала достаточно полной картины состояния этих угодий, их географии, производительности и состава. Поэтому в настоящее время нельзя дать достоверной оценки такого важного природного богатства Бурят-Монгольской АССР, как ее естественные кормовые ресурсы. Имея в виду выдающееся значение животноводства в хозяйстве Бурят-Монгольской АССР и потребности расширения его кормовой базы, необходимо в ближайшие годы широко развернуть геоботаническое изучение естественных кормовых угодий Бурят-Монгольской АССР, как начало крайне необходимого сплошного геоботанического и почвенного изучения этой республики.

Наименее изученными в Бурят-Монголии являются наиболее ценные ее естественные кормовые угодья — луга крупных речных долин, выпавшие вовсе из работ 1932 г. вследствие длительного бедственного наводнения в Прибайкалье. На обследовании луговых угодий речных долин должно быть сосредоточено максимальное внимание исследовательских организаций.

Специального геоботанического изучения и обследования требуют широко распространенные в Бурят-Монгольской АССР высокогорные пастбища и луга, а также олени пастбища — ягельники на горах северной части республики.

Более детальных, дополнительных исследований требуют 3 северных аймака (Баргузинский, Баунтовский и Северо-Байкальский) и область Восточно-Саянского нагорья, охватывающая целиком Тункинский и Закаменский аймаки.

Работы по изучению кормовой площади необходимо обеспечить картой почв (более крупного масштаба, чем имеющаяся карта Л. И. Прасолова) и растительности Бурят-Монгольской АССР. Необходимо также составить и издать сводный очерк ее растительности с библиографическим указателем, а также ускорить издание ряда ценных неопубликованных трудов по этому вопросу.

Для учебных целей и массовой пропаганды знаний необходимо, не останавливая начатого Академией Наук издания «Флора Забайкалья», срочно составить и издать краткий общедоступный определитель растений Бурят-Монгольской АССР, с кратким указанием их хозяйственного значения, и издать брошюру для колхозников о ядовитых растениях.

### III

Развитие народного хозяйства Бурят-Монгольской АССР и Восточно-Сибирского края предъявляют огромный спрос на лесную продукцию. При наличии огромных древесных запасов в Бурят-Монгольской АССР (свыше 1 млрд. м<sup>3</sup>) современное состояние лесной промышленности не обеспечивает полного удовлетворения всех потребностей в лесопродуктах вследствие крайне слабой эксплуатации лесов, пониженного выхода товарной продукции и чрезвычайно низкой технической вооруженности лесозаготовительных и лесообрабатывающих предприятий.

Развитие лесозаготовок во втором пятилетии в Бурят-Монгольской АССР должно пойти по линии освоения новых, более удаленных лесных массивов, расположенных вдоль Забайкальской ж. д. и сплавных путей, главным образом, в пределах центральной части республики — Улан-Удэнском, Хоринском и Селенгинском леспромхозах, а также и в пределах Прибайкальского района, в соответствии с чем должны развертываться работы по изучению лесных ресурсов и условий лесозаготовок при внедрении широкой механизации в процессы рубки, транспортировки и выгрузки.

Учитывая намечаемое строительство лесокombината в Улан-Удэ и лесопильных заводов на 29 и 31-м разъездах Забайкальской ж. д., считать необходимым дальнейшую детализацию проектировки этих предприятий и уточнение сырьевой базы.

В связи с предъявляемыми к лесному хозяйству Бурят-Монгольской АССР во втором пятилетии огромными требованиями перед научными организациями встает ряд следующих актуальных проблем:

а) географо-экономическое районирование лесных территорий (с выработкой основных признаков и лесных показателей);

б) методика изучения лесных ресурсов в условиях конкретной лесной обстановки Бурят-Монгольской АССР;

в) методика сортиментации леса на корню в целях получения качественной характеристики древостоев как сырьевой базы лесной промышленности (имея в виду разногласия корневых оценок и получаемых практических результатов);

г) типологическое изучение лесов должно иметь своей задачей обоснование проведения хозяйственных мероприятий по эксплуатации и воспроизводству лесного фонда, ведя это изучение типов в связи с обследованием сырьевых лесных ресурсов;

д) выявление защитного и специального значения современных лесных массивов в связи с проблемой изменения природного и хозяйственного облика Бурят-Монгольской АССР;

е) изучение современного состояния лесовозобновления с точки зрения значения его в проблеме расширенного социалистического воспроизводства;

ж) изучение возможностей промышленного использования отдельных древесных пород (целлюлозно-бумажное производство, карандашная дощечка, фанера и т. д.);

з) проблемы химической переработки древесного сырья с точки зрения особенностей бурят-монгольской древесины и задач ее широкой утилизации (лесосечные отходы, промышленные отбросы и пр.);

и) разработка проблем освоения новых лесных районов Бурят-Монгольской АССР в целевых установках второго пятилетия и в прогнозе третьего пятилетия.

Для планомерной эксплуатации лесных массивов необходимо, кроме того, проведение в кратчайший срок исследовательских и инвентаризационных работ с широким применением аэрофотосъемки, статистического метода и комбинирования этих методов, выявление естественных путей лесотранспорта, их состояния и возможности улучшения, а также возможностей сооружения искусственных путей в соответствии с рельефом местности, запасами древесины и потребностью в древесине обслуживаемых районов.

## IV

Вопрос об использовании л и с т в е н н и ц ы, отличающейся рядом выдающихся свойств, и о замене ею сосны, становящейся дефицитной, является вполне актуальным.

Учитывая последние работы в области использования лиственничной древесины, давшие ценные результаты, конференция считает необходимым обратить особое внимание на даурскую лиственницу и поставить работы по углубленному изучению ее свойств, с тем чтобы в самом непродолжительном времени приступить к широкому ее использованию.

Серьезного внимания заслуживает лиственничная пробка как сырье для получения высококачественных и дешевых танинов. Возможность использования лиственничной пробки с растущего дерева без вреда для насаждений является доказанной и открывает перспективы получения большого количества дубильных экстрактов теперь же, не ожидая развертывания заготовок лиственничной древесины.

Серьезного внимания заслуживает также использование отходов дубильно-экстрактового дела для целей термоизоляции, звукоизоляции, для получения красок и как наполнителя для пластмасс, обладающего очень невысоким удельным весом.

Конференция обращает внимание хозяйственных организаций на возможность устройства баданово-лиственничного экстрактового завода на территории Бурят-Монгольской АССР.

Одновременно конференция просит Академию Наук СССР издать специальную брошюру о лиственнице, которая пропагандировала бы ее внедрение в хозяйственный оборот.

## V

Промышленные заготовки дикорастущих лекарственных и технических растений в Бурят-Монгольской АССР можно значительно развить и расширить как для экспорта в отношении заготовок сухих ягодных товаров, опирающихся на правильные ягодные хозяйства, так и для потребностей внутреннего рынка, для которого необходимо организовать сбор лекарственных растений, произрастающих в Бурят-Монгольской АССР.

Необходимо развить и поддержать научно-исследовательскую работу путем снаряжения экспедиций для выявления зарослей полезных растений, сбора материала для исследования и проведения камеральной обработки:

а) в отношении душистых растений необходимо перебрать в количествах, достаточных для исследования, масла: *Artemisia frigida*, *Rhododendron fragrans*, *Dracocephalum pinnatum*, *Panzeria lanata*, *Pinus pumila*, и выявить другие душистые растения;

б) в отношении лекарственных растений необходимо изучить географические расы, химический состав и биовалор забайкальской валерианы; при этом в целях выявления нового лекарственного сырья просить наркомздравы РСФСР и Бурят-Монгольской АССР поставить изучение лекарственных растений тибетской медицины, особенно наладить клиническое и фармакологическое изучение их свойств. Научно-исследовательские институты, занимающиеся тибетской медициной — Всесоюзный институт экспериментальной медицины, Научно-исследовательский химико-фармацевтический институт и Всесоюзный институт лекарственных ароматических растений — просить расширить и углубить свои работы;

в) в отношении технических растений поставить исследование на пригодность в качестве дубителей *Patagonum divaricatum*, *Rheum unducatum*, *Rhododendron chrysanthum*.

Испытать пригодность корней *Stellera chamaejasmae* для ценных бумаг.

Накопленные сведения об использовании растений необходимо поместить в издаваемую «Флору Забайкалья».

## VI

Природные условия Бурят-Монгольской АССР исключительно благоприятны для развития рационального пушного и охотничьего хозяйства. Конференция для дальнейшего развития этой хозяйственной отрасли считает необходимым:

1) разработку четких планов организации пушного и охотничьего хозяйства по отдельным районам и, в первую очередь, по национальным районам Севера;

организационные планы должны предусматривать энергичное проведение мероприятий по реконструкции промысловой фауны, акклиматизации новых видов, реакклиматизации и расширению ареалов видов исчезающих;

планы эксплуатации промысловой фауны должны быть разработаны на основе учета пушных запасов, рационализации техники добывания, технических мероприятий по улучшению качества с развитием технической пропаганды и проведением мероприятий по воспроизводству;

районные организационные планы ведения пушного и охотничьего хозяйства должны быть тесно увязаны с планами других близких хозяйственных отраслей (лесное хозяйство, оленеводство, рыболовство);

осуществление рационализации технических и организационных форм пушного и охотничьего промыслов Бурят-Монгольской АССР требует насыщения научно-техническими силами аппарата «Бурпушнины» и технически подготовленных руководителей пушного и охотничьего хозяйства в районах;

2) в отношении реконструкции промысловой фауны необходимо обратить особое внимание на развертывание дальнейшей работы по акклиматизации ондатры и восстановлению ареалов распространения соболя и высокогорного вида тарбагана (в северных районах);

при осуществлении рациональных форм разведения пушных и охотничьих видов необходимо обратить особое внимание на развитие колхозного пушного звероловства (лисица) и изюбредоводства;

в числе мероприятий по охотничьему хозяйству в связи с охраной животноводства необходимо усилить добычу волка, стимулируя его истребление;

3) в развитие научно-исследовательской работы по пушному и охотничьему хозяйству необходимо продолжать промыслово-охотничье обследование районов Бурят-Монгольской АССР, увязывая его с планом исследовательских работ по госземустройству и исследованию лесов;

интенсивная работа по изучению основных промысловых видов соболя и белки, методов учета запасов промысловой фауны, рациональных методов эксплуатации и пр. должна быть развернута на базе Баргузинского заповедника и охотничьего участка;

необходимо продолжать опытную работу в Баргузинском пушном питомнике и поставить опыты пантового изюбредоводства в соответствующих южных районах;

должны быть разработаны методы ведения хозяйства на тарбагана в степных районах, согласованные с Наркомздравом Бурят-Монгольской АССР;

осуществление исследовательских работ требует привлечения научных сил на месте с созданием национальных кадров и установления более тесной связи с Академией Наук СССР и Иркутским научно-исследовательским институтом промыслово-охотничьего хозяйства;

вопросы промыслового животноводства могут разрабатываться в лабораториях Бурят-Монгольского зоотехнического института и надлежащие темы должны быть включены в его научный план.

Общие вопросы планового развития бурят-монгольского пушного и охотничьего хозяйства должны быть проработаны в связи с теми изменениями условий развития промысловой фауны и изменениями экономических условий, которые связаны с индустриализацией страны и освоением обширных таежных массивов;

4) обратить особое внимание на те потери, которые ежегодно несет Бурят-Монгольская АССР из-за утечки пушно-мехового сырья из русла государственных заготовительных организаций путем оседания на месте, потерь вследствие неправильной съемки и нерационального хранения. Изучение вопросов оседания, потерь и выявления их размеров должно быть обязательно включено в программу изучения пушно-мехового хозяйства Бурят-Монгольской АССР исследовательскими организациями с вовлечением в эту работу сети стационарных научно-исследовательских краеведческих ячеек;

5) должны быть приняты меры к скорейшему напечатанию научных работ по пушному и охотничьему хозяйству Бурят-Монгольской АССР, выполненных Академией Наук СССР и Иркутским научно-исследовательским институтом охотничье-промыслового хозяйства.

### **Национально-культурное строительство Бурят-Монгольской АССР**

В результате правильного проведения ленинско-сталинской национальной политики Бурят-Монгольская АССР достигла громадных успехов в области национального по форме, социалистического по содержанию культурного строительства.

#### **I**

В области народного образования, в основном, завершено всеобщее начальное обучение, проведена полная коренизация начальной школы, обеспеченной стабильными учебниками, создана широкая база для подготовки кадров внутри республики.

В ближайшее время в области народного образования необходимо осуществить:

- а) систематическое повышение квалификации педагогических кадров как центральную задачу в борьбе за политехническую школу, за полную реализацию решений ЦК ВКП(б) о школе, за ликвидацию «коренного недостатка» школы;

- б) подготовку и повышение квалификации руководителей по трудовому обучению, в первую очередь, для образцовых школ I и II ступеней;

- в) подготовку дошкольных кадров как важнейшую задачу в деле осуществления всеобщего дошкольного воспитания к концу второго пятилетия;

- г) подготовку и повышение квалификации педагогических кадров средней школы;

- д) принятие самых срочных мероприятий по созданию детской литературы: научно-технической, художественной, описания путешествий и приключений;

- е) организацию экспедиций по педагогическому изучению бурятского ребенка;

- ж) проработку вопросов об организации детского театра;

- з) всемерно усилить антирелигиозную работу, имеющую в условиях Бурят-Монгольской АССР исключительное значение.

#### **II**

В области искусства конференция отмечает, что Бурят-Монгольский государственный театр наряду с большими успехами по освоению тематики социалистического строительства имеет ряд недостатков. Гостеатр еще не стал на путь более глубокого искания национальной формы, совершенно не поставлено научно-методологическое руководство творческой работой театра.

Необходимо в ближайшее время развернуть научно-исследовательскую работу над путями развития национально-театральной культуры.

Конференция считает необходимым обеспечить широкое развитие самодеятельного искусства и массовое внедрение общей и национальной музыкальной культуры в улусы и колхозы. Необходимо создать широкую сеть колхозных театров и театров рабочей молодежи.

В связи с общими достижениями на фронтах социалистического строительства, в частности на культурном фронте, Бурят-Монгольская АССР имеет серьезные достижения в области художественной литературы. Если до революции Бурятия почти не имела печатной художественной литературы, то сейчас она ее имеет.

Из среды самих трудящихся растут литературные кадры, произведения которых охватывают разнообразнейшие вопросы социалистического строительства.

Одним из больших достижений бурят-монгольской художественной литературы конференция считает создание художественной прозы, которая в дореволюционное и в начальный период послереволюционного времени почти отсутствовала.

Наряду с большими достижениями художественная литература Бурят-Монгольская АССР имеет ряд недостатков:

работники литературного фронта еще не овладели тематикой сегодняшнего дня и литература отстает от современных темпов социалистического строительства; нет достаточно глубокого отображения социальных процессов, происходящих в стране, не вскрываются национальные особенности бурят-монгольской действительности;

большинство литературных работников не овладело в достаточной мере формой и техникой работы; в особенности это сказывается в поэзии;

нет печатного органа, который мог бы провести консолидацию литературных сил и поставить вопросы литературной учебы на должную высоту.

Основной задачей бурятских писателей является овладение тематикой и художественным методом социалистического реализма. Для этого необходимо от кампанийских работ перейти к более серьезной и углубленной работе, которая могла бы отобразить самые разнообразные стороны социалистического строительства и прошлой жизни бурят, овладевая художественными высотами на примере классиков и лучших советских писателей.

Конференция обращает внимание литературных работников на необходимость поднятия художественного качества произведений и подчеркивает необходимость глубочайшего изучения материала, овладения формой и творческим методом социалистического реализма, без чего невозможно создание крупных художественных произведений, стоящих на уровне великих дел нашей эпохи и растущей культуры трудящихся страны.

Конференция считает необходимым повысить темпы развития прозы, используя для этого громадные богатства всех диалектов бурятского языка.

Особо конференция обращает внимание писателей на развитие драматургических произведений для обеспечения национального театра в городе и самодеятельного театра в районах полноценным репертуаром.

Конференция считает первоочередной необходимостью изучение и исследование бурятского фольклора и собирание фольклорного богатства, используя для этого звуковое кино, фонограф и другие современные технические средства. Фольклорный материал, критически переработанный, должен явиться серьезным фактором в развитии национальной литературы.

Для стимулирования развития национальной художественной литературы крайне важно использовать богатейший язык фольклора. Для этого необходимо объединение поэтов и писателей, организация работы с ними, организация рецензирования и разбора их произведений, усиление литературоведной работы в институте Востоковедения Академии Наук и Бурят-Монгольском институте культуры, а также интенсивное собирание и изучение фольклора.

В частности, желательна снаряжение еще в 1934 г. специальной фольклорной экспедиции.<sup>1</sup>

Конференция признает необходимым произвести учет всех сказителей и хранителей произведений фольклора, организовать вызов их в Бурят-Монгольский институт культуры для записывания произведений, которые они знают.

Конференция считает необходимым для развития бурят-монгольской художественной литературы основать печатный орган с отделом критики, который мог бы направить работу писателей по правильному пути и являться органом литературной учебы.

Конференция считает также необходимым стимулировать создание профессиональных кадров художественной литературы, освобождая для этой цели одаренных, проявивших себя в художественной литературе товарищей от других работ.

### III

1. В области создания новой письменности и развития нового литературного языка конференция отмечает наличие следующих крупных достижений:

а) новый алфавит на латинской основе одержал крупную победу, о чем свидетельствует неуклонный рост количества грамотных бурят, изучивших его;

<sup>1</sup> Такая экспедиция, снаряженная Академией Наук СССР, работала летом 1934 г. в Б.-М. АССР.

б) за последнее время орфография нового литературного языка испытала значительные усовершенствования и уточнения, равно как вообще грамматическая сторона языка новой письменности, сильно приблизившаяся к живому разговорному языку в результате осуществления правильной линии в области языкового строительства;

в) в противоположность недавнему прошлому терминологическая работа поднялась на значительно более высокую ступень, чему способствует концентрация ее в руках специальной терминологической комиссии, выпускающей особый терминологический бюллетень;

г) улучшение качества переводов и переводческой работы, уже теперь позволяющей осуществить такие ответственные переводы, как шеститомник В. И. Ленина и недавно выпущенный в свет труд т. Сталина «Вопросы ленинизма» на бурятском языке;

д) появление значительного количества художественных произведений на языке новой письменности, как например: соч. Don (Kirtesen sam), Сборник Ulaan tu gta divisivo, перевод «Мятежа» Фурманова и т. д.

2. Вместе с тем конференция констатирует наличие еще ряда недочетов во всех этих областях и указывает в связи с этим на следующие стоящие перед языковым строительством задачи:

а) отсутствие в новом латинизированном алфавите ряда знаков для фонем, прежде не имевшихся в языке бурят-монголов, но теперь уже наличествующих, как например: К (русское «к») в начале слова и между гласными в таких словах, как коммунизм, комсомол и т. д. Объясняется такое положение вещей тем, что алфавит составлялся без учета дальнейшего развития языка. В общем уже теперь наблюдается необходимость в различении в письме «х» и «к»;

б) в области орфографии нового литературного языка наблюдается тенденция подгонять все международные слова, даже собственные имена, под фонетику бурятского языка, вследствие чего пишут Maarks, Marksiizam и т. д. Отмечая ненормальность этого положения, конференция признает более правильным придерживаться нового международного правописания, т. е. писать Marks, Lenin и т. д., а не Maarks, Leenin;

в) в области грамматической все еще не изжиты тенденции окалхасивания бурятских форм. Хотя в своей грамматике проф. Б.Б. Барадин сумел значительно приблизиться к живому бурятскому языку и его формы положить в основу своего грамматического исследования, все еще наблюдается тенденция писать суффикс винительного падежа iig, хотя все, даже селенгинские, буряты говорят iigi. Ясно, что необходимо произвести пересмотр соответствующих правил грамматики;

г) обилие механистически, не критически использованных элементов старой феодальной ламской терминологии ставит задачу поднятия терминологической работы на еще большую принципиальную высоту. В основу терминологической работы следует положить: максимальное использование международной и советской терминологии; стимулирование нового терминовтворчества на национальном материале; критическое использование старого терминологического наследия. Для этого необходимо изучение опыта других народов СССР, научное исследование и изучение старых терминологических работ, в частности, философской терминологии буддийской литературы и т. д. (часть которой, несомненно, может быть использована в дальнейшем);

д) громоздкость и затрудненность не только переводов, но и оригинальных произведений в стилистическом отношении требует углубленной работы в области синтаксиса и стилистики. Научно-исследовательским институтам необходимо совместно разработать вопросы синтаксиса, в частности, и в особенности вопросы сравнительного синтаксиса русского и бурятского языков в области: выяснения членов предложения, видов сказуемого и отсюда типов предложения прямой и косвенной речи т. д.;

е) конференция отмечает недостаточно высокий уровень речевой культуры западных бурят и частичное непонимание ими нового литературного языка и восточного наречия. В целях изжития этого конференция признает необходимым пополнение литературных кадров представителями западного наречия, переквалификацию газетных работников, дальнейшее повышение ликбезработы и усиление работы с малограмотными;

ж) в области научного исследования бурят-монгольского языка ненормальным является отсутствие научной грамматики и словаря, а также наличие залежавшихся необработанных и неосвоенных материалов, собранных прежними экспедициями. Конференция настаивает на скорейшем осуществлении издания научной грамматики, издания всех записей по живому языку, накопившихся за ряд лет в количестве свыше 100 печ. л. Признано также необходимым осуществить следующие работы:

- 1) диалектологический словарь,
- 2) корнеслов Цибилова,
- 3) Бурято-русский словарь,
- 4) частичные словари к отдельным авторам и произведениям,
- 5) изучение грамматики и лексики старого языка,
- 6) изучение языка прессы,
- 7) школьный терминологический словарь,
- 8) изучение вопроса о степени понятности массам издаваемой литературной продукции.

#### IV

Конференция указывает на ненормальное положение с изучением истории бурятского народа и считает необходимым сосредоточить усилия научно-исследовательских организаций в этом направлении.

В области истории необходимо осуществить:

- 1) издание бурятской истории с переводом и комментариями (Институт востоковедения Академии Наук);
- 2) разработку вопросов древнейшего периода истории бурят, в частности, вопросов родового строя и раннего феодализма (Институт востоковедения Академии Наук, Бурят-монгольский институт культуры и Государственная Академия истории материальной культуры);
- 3) организацию дискуссии по спорным вопросам истории Бурят-Монгольской АССР с привлечением к участию представителей Государственной Академии истории материальной культуры и Института востоковедения Академии Наук;
- 4) рецензирование и редактирование работ по истории.

Конференция считает необходимым проводить эту работу совместно с Бурят-Монгольским институтом культуры, Институтом востоковедения и Институтом языка и мышления Академии Наук, что еще более укрепит связь, существующую между этими учреждениями, путем полного согласования всех их планов и предпринятия совместных экспедиций и изданий, а также разработки разных частей одной и той же проблемы.

Конференция признает весьма желательным организацию работ Государственной Академии истории материальной культуры по учету, изучению и охране памятников древности в зонах гидротехнического строительства на Ангаре и Селенге, приурочив предварительные обследования ко времени изысканий и проектировки по намечаемым ГЭС.

Конференция считает необходимым включение в план работы научно-исследовательских организаций Бурят-Монгольской АССР всестороннее изучение национального населения севера Бурятии — эвенков (тунгусов). Первоочередные задачи в этой области: обследование местных диалектов, сбор фольклорных материалов, изучение шаманства, изучение всей суммы вопросов, связанных с обседлением кочевников в условиях севера.

Вместе с тем, актуальнейшее значение приобретает подготовка кадров учителей для национальных школ севера и ликвидаторов неграмотности на родном языке, а также разработка терминологии эвенкийского языка.

#### V

Музейно-краеведческая работа в Бурят-Монгольской АССР недостаточно развернута. Музеи в Улан-Удэ и Кяхте до последнего времени не получали должной поддержки со стороны местных организаций, местная общественность —

широкие слои населения не охвачены краеведческими ячейками, научные и инженерно-технические работники не вовлечены в работу краеведческих организаций, республиканское бюро краеведения не имеет подготовленных руководящих кадров. Имея в виду необходимость всемерного развития краеведческой работы, ее большое воспитательное значение и приносимую ею пользу для народного хозяйства необходимо:

1) рекомендовать НКПросу Бурят-Монгольской АССР усилить организацию краеведческих ячеек на периферии, в первую очередь при учебных заведениях, на предприятиях и крупных колхозах и развернуть вовлечение широких трудящихся масс в изучение территории Бурят-Монгольской АССР;

2) рекомендовать Институту культуры привлекать местную общественность, специалистов, учителей низовых школ и низовых краеведов к работам Института по изучению Бурят-Монгольской АССР;

3) считать необходимым создание районных музеев, в первую очередь в Аларском, Баргузинском и Агинском аймаках, а также поощрять создание краеведческих музеев при школах;

4) рекомендовать проводить подготовку и переподготовку музейных кадров путем командирования сотрудников в центр и временного обмена работниками с центральными музеями;

5) просить центральные научно-исследовательские организации об обязательной увязке экспедиций, работающих в Бурят-Монгольской АССР с краеведческими организациями путем привлечения к участию в экспедициях местных краеведов, а также путем сообщений на местах как о задачах, так и о результатах работ;

6) конференция обращает внимание Центрального Бюро Краеведения на недостаточность руководства с его стороны Бурят-Монгольским бюро краеведения и рекомендует усилить руководство путем установления повседневной деловой связи, посылки инструкторов и т. д.;

7) войти с ходатайством в Наркомпрос РСФСР (музейный отдел) о разрешении перевести часть дублетных экспонатов, относящихся к Бурят-Монгольской АССР, из Читинского и Нерчинского музеев;

8) рекомендовать организацию самостоятельных центральных антирелигиозных и историко-революционных музеев из соответствующих отделов музея в Улан-Удэ и Кяхте;

9) НКПросу Бурят-Монгольской АССР проработать вопрос об основании в Улан-Удэ государственной картинной галереи и собрать в ней, кроме оригинальных картин и лучших копий крупных художников, также наиболее выдающиеся произведения национального изобразительного искусства.

## VI

**Библиография** Бурят-Монгольской АССР является одной из важнейших предпосылок для всестороннего и углубленного изучения производительных сил, культуры, быта и истории Бурят-Монгольской АССР.

Программа и план библиографических работ, производимых по заданию Бурят-Монгольского Института культуры, вполне соответствуют очередным задачам хозяйственного и национально-культурного строительства Бурят-Монгольской АССР. Осуществление этой программы поставит Бурят-Монгольскую АССР в библиографическом отношении на одно из первых мест среди союзных и автономных советских республик. Намеченная программа должна быть полностью осуществлена в кратчайший срок.

Подготовленный к печати материал по библиографии, геологии, физической географии и фауне необходимо опубликовать немедленно. Дальнейшие выпуски библиографий, в первую очередь по сельскому хозяйству, транспорту и картографии — по мере подготовки к печати.

Поскольку программа работ предусматривает библиографирование материала, вышедшего по 1931 г. включительно, необходимо принять срочные меры для библиографирования литературы, вышедшей за 1932, 1933 и 1934 гг., а также для регулярного библиографирования с 1935 г. текущей литературы организовать в Улан-Удэ издание «Библиографических ежегодников литературы о Бурят-Монгольской АССР».

К библиографическим работам необходимо привлечь научные кадры из коренного населения, для чего следует теперь же выделить нескольких человек и дать им библиографическую подготовку путем привлечения их к практической работе по библиографии Бурят-Монгольской АССР в Москве, Ленинграде и в Улан-Удэ.

Для дальнейшего развития научно-исследовательских работ в пределах Бурят-Монгольской АССР местными силами и для подготовки местных научных кадров необходимо усиление центральной библиотеки Института культуры и Госплана Бурят-Монгольской АССР.

С этой целью:

а) просить библиотеку Академии Наук, Публичную библиотеку СССР имени В. И. Ленина, Публичную библиотеку имени Салтыкова-Щедрина, библиотеку Коммунистической академии и другие центральные книгохранилища выделить для библиотек Института культуры и Госплана Бурят-Монгольской АССР часть своих запасных фондов;

б) просить Академию Наук СССР и ГГГУ об обязательной бесплатной присылке своих изданий в библиотеки Института культуры и Госплана Бурят-Монгольской АССР;

в) просить правительство РСФСР о регулярном снабжении библиотек Института культуры и Госплана Бурят-Монгольской АССР обязательными экземплярами вновь выходящей бурятоведческой литературы;

г) поставить перед Всесоюзной книжной палатой вопрос о снабжении фундаментальной библиотеки Бурят-Монгольской АССР обязательным экземпляром всех выходящих на территории СССР книг.

В целях содействия дальнейшему комплексному изучению Бурят-Монгольской АССР считать необходимым дать обобщения накопленным знаниям о производительных силах, культуре и быте Бурят-Монгольской АССР путем издания в ближайшее время однотомной Бурят-Монгольской энциклопедии. Институту культуры с привлечением соответствующих организаций и специалистов разработать программу и план энциклопедии и организационные мероприятия по ее изданию.

Национально-культурное строительство Бурят-Монгольской АССР развивается в условиях ожесточенной классовой борьбы и непрерывных попыток классового врага использовать в своих целях те или иные участки национально-культурного строительства. Поэтому конференция особенно подчеркивает необходимость строжайшей партийной бдительности на культурном фронте и решительной, беспощадной борьбы со всеми извращениями линии партии и всякого рода отклонениями от ленинско-сталинской национальной политики.

## **Итоги и задачи развития здравоохранения в Бурят-Монгольской АССР**

### **I**

За годы автономного существования Бурят-Монгольской республики народное здравоохранение имеет ряд крупнейших достижений: значительный рост медицинской сети, прежде находившейся в зачаточном состоянии, рост медицинских кадров (с 13 врачей в 1917 г. до 41 в 1934 г. и в частности, наличие 10% врачей и 12% среднего медперсонала бурятской национальности), рост бюджета здравоохранения с 1,3 млн. руб. в 1928 г. до 8 млн. руб. в 1934 г., успешную борьбу с ламской медициной, развитие научно-исследовательской работы как экспедициями, так и местными силами, резкое снижение заболеваемости (особенно социальными болезнями), рост населения, повышение рождаемости и понижение смертности.

Успехи здравоохранения в Бурят-Монгольской АССР стали возможны благодаря правильному проведению генеральной линии партии и ленинско-сталинской национальной политики, обеспечившей высокий рост культуры и народного хозяйства страны.

Наряду с указанными достижениями в здравоохранении Бурят-Монгольская АССР имеет существенные недочеты:

1) дефицит в 40% общего количества врачей для обслуживания растущих потребностей трудящегося населения Бурят-Монгольской АССР и малое еще число национальных медицинских кадров, что тормозит планомерное развитие медицинской сети и не позволяет полностью обеспечить существующую сеть медицинскими кадрами;

2) при всех огромных достижениях по снижению заболеваемости туберкулез, венеризм, трахома и т. д. все же требуют серьезного внимания со стороны органов НКЗ Бурят-Монголии.

Вместе с тем, организация здравоохранения в Бурят-Монгольской АССР не имеет ни достаточно развитой медицинской сети, ни подготовленных кадров для борьбы с этими болезнями;

3) нет достаточной увязки санитарно-профилактической организации Бурят-Монгольской АССР с организациями, планирующими и руководящими народным хозяйством, вследствие чего санитарно-врачебным требованиям в области питания, в области оседания населения, промышленной санитарии и т. д. не обеспечено должное внимание;

4) научно-исследовательская работа как экспедиционного, так и стационарного характера развивалась, главным образом, в отношении указанных выше социальных болезней, но не касалась роли здравоохранения в разрешении ряда актуальных народнохозяйственных задач (индустриализации, коллективизации сельского хозяйства, оседания, питания населения и т. д.).

## II

Здравоохранение трудящегося населения Бурят-Монгольской АССР является одной из важнейших задач в развитии производительных сил страны. Поэтому вся работа органов здравоохранения Бурят-Монгольской АССР должна быть тесно увязана с планом развития народного хозяйства в целях дальнейшего снижения заболеваемости, повышения производительности труда и улучшения культурно-бытового обслуживания трудящихся.

При построении сети и типа учреждений, равно как и техническом ее вооружении, необходимо наряду с перспективами народнохозяйственного развития учесть также пораженность заболеваниями и плотность населения. В условиях Бурят-Монголии особое значение приобретает организация передвижных и межрайонных учреждений (передвижной рентген, передвижные и межрайонные серологические лаборатории и т. д.).

Решительная борьба за улучшение санитарного состояния и ликвидация эпидемий требуют доведения жилой площади в городах, и, в первую очередь в рабочих поселках, до 6 м<sup>2</sup> на человека, обеспечения городов и рабочих поселков водопроводом и канализацией, развития жилищного строительства в сельских местностях, в первую очередь в районах оседания и т. д.

Выполнение плана второго пятилетия по здравоохранению, утвержденного правительством Бурят-Монгольской АССР, тщательное выполнение плана по борьбе с социальными болезнями, проработанного на первом Бурят-Монгольском съезде по борьбе с социальными болезнями и утвержденного СНК и ЦИК Бурят-Монгольской АССР, являются предпосылкой к работе НКЗ Бурят-Монгольской АССР и должны быть осуществлены в кратчайшие сроки.

Проведение практических мероприятий, предусмотренных планом НКЗ, возможно при условии обеспечения Бурят-Монгольской АССР со стороны НКЗ РСФСР соответствующими по количеству и качеству штатами медицинских работников.

Наркомздраву и Госплану РСФСР необходимо обеспечить выполнение постановления СНК РСФСР об открытии в 1936 г. медицинского института в Улан-Удэ.

Бурнакомздраву обеспечить дальнейшее развитие курортов Бурят-Монгольской АССР соответственно наличию и росту производительных сил страны. Просить НКЗ

РСФСР и Госплан СССР и РСФСР оказать необходимую для этого материальную помощь.

В связи с развитием производительных сил страны как в отношении научно-исследовательской работы, так и в отношении практической деятельности Бурнарком-здрава актуальное значение приобретает изучение следующих проблем:

- а) естественного движения населения;
- б) санитарно-гигиенических условий оседания кочевых бурят и влияния самого оседания на их здоровье;
- в) влияния на здоровье бурят вовлечения их в промышленность;
- г) влияния особенностей питания на здоровье населения;
- д) географической патологии и в первую очередь в отношении туберкулеза и венеризма.

При разработке указанных проблем особое внимание должно быть уделено детскому населению.

Центром руководства научно-исследовательской работой в области здравоохранения в Бурят-Монгольской АССР должен стать существующий в Улан-Удэ Институт социалистического здравоохранения при условии скорейшего укрепления его научными кадрами и установления теснейшей связи с центром.

Учитывая бедность Бурят-Монгольской АССР научными медицинскими кадрами, следует признать целесообразным сохранить экспедиции из центра для работ в области здравоохранения впредь до укрепления в республике своей научной базы. После создания такой базы помощь центральных научных учреждений должна быть направлена в сторону консультативную, методологическую и организационно-инструкторскую.

Приветствовать посылку комплексной экспедиции Мосздравотдела в порядке шефства в 1934 г. Работу этой экспедиции целесообразно вести с учетом всей важности изучения влияния санитарно-гигиенических условий оседания кочевых бурят на их здоровье.

Признать чрезвычайно важным участие Академии Наук СССР в научно-исследовательской работе по здравоохранению и изучению человека в Бурят-Монгольской АССР (антропологические, биологические и другие исследования).

В качестве специального задания необходимо провести диспансеризацию студентов и аспирантов бурят Ленинграда и Москвы (в Ленинграде — Туберкулезным институтом, в Москве — Центральным клинико-туберкулезным институтом и Мосздравотделом).

### **Социалистическая реконструкция г. Улан-Удэ**

Со строительством паровозовагоноремонтного завода, мясохладокомбината, мелькомбината, стеклолота, с развитием авторемонтного завода, Улан-Удэ — столица Бурят-Монгольской АССР — становится крупным промышленным центром.

Бурный рост промышленности, чрезвычайно быстрый количественный рост населения города и связанное с этим развернутое строительство города и его благоустройство вплотную поставили задачу планирования города и его реконструкции.

Для уточнения и дальнейшей проработки вопросов планировки и строительства в Улан-Удэ конференция считает необходимым:

- а) развернуть работы по изысканию дешевых строительных материалов, в особенности естественных стройматериалов;
- б) в виду ограниченности территории, вполне пригодной для развития города, и необходимости более интенсивной застройки ее поставить изучение сейсмичности данного района (уточнить приписанную ему бальность);
- в) при детальной планировке и застройке территории, прижатой к горе Комушке, обратить особое внимание на вопрос ориентации зданий с точки зрения их освещаемости;
- г) на основе материалов вертикальной планировки детально проработать вопрос инженерной подготовки подгорной части Центрального района, для чего провести детальную съемку этой территории;

д) поставить проработку вопроса о движении песков на территории города и в его окрестностях;

е) Бурят-Монгольскому институту культуры включить в свой план проработку вопроса о национальной архитектуре.

Отмечая сложность окружающих условий как естественных, так и исторически сложившихся, необходимо добиться, чтобы большой Улан-Удэ — столица Бурят-Монгольской АССР — был здоровым, культурным, образцово построенным социалистическим городом.

## ОРГКОМИТЕТ 1-Й КОНФЕРЕНЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

1. Акад. А. П. Карпинский (Президент Академии Наук СССР)
2. » В. П. Волгин (Непременный секретарь Академии Наук СССР)
3. » В. Л. Комаров (Вице-президент Академии Наук СССР)
4. » В. А. Обручев (Председатель Оргкомитета)
5. » И. Г. Александров
6. » И. М. Губкин (Председатель Совета по изучению природных ресурсов АН)
7. » С. А. Зернов
8. » Б. А. Келлер
9. » А. Н. Самойлович
10. » А. Е. Ферсман
11. В. К. Ананьин (Председатель Госплана Бурят-Монгольской АССР, зам. председателя Оргкомитета)
12. А. Д. Данилов (Зам. председателя ЦИК Бурят-Монгольской АССР)
13. Ц. Дондубон (Наркомпрос Бурят-Монгольской АССР)
14. Ц. Д. Догдомэ (Бурят-Монгольский Областной комитет ВЛКСМ)
15. Т. Т. Еланов (Постоянный представитель Бурят-Монгольской АССР при ВЦИК)
16. М. А. Ильин (Институт экономических исследований Бурят-Монгольской АССР)
17. С. Ковалев (Газета «Бурят-Монгольская Правда»)
18. Ц. Г. Лобсанов (НКЗем Бурят-Монгольской АССР)
19. М. М. Пилунов (НКЛегпром Бурят-Монгольской АССР)
20. Ц. Ширабон (Газета «УНЭН»)
21. Л. С. Берг (Всесоюзный ин-т озерно-речного-рыбного хозяйства)
22. В. Н. Васильев (Зам. председателя Оргкомитета, член президиума — ученый секретарь СОПС)
23. Г. Ю. Верецагин (Байкальская лимнологическая станция АН)
24. В. Г. Глушков (Всесоюзный гидрологический институт)
25. В. А. Зеленко (Совет по изучению природных ресурсов АН)
26. В. П. Ильинский (Соляная лаборатория АН)
27. Т. Я. Карская (Комиссия по базам АН)
28. Н. Н. Лебедев (Почвенный институт АН)
29. Б. А. Муромцев (Химическая ассоциация АН)
30. Е. В. Павловский (Геологическая ассоциация АН)
31. Н. Н. Поппе (Институт востоковедения АН)
32. Л. И. Прасолов (Почвенный институт АН)
33. В. Н. Сукачев (Ботанический институт АН)
34. И. С. Шмулович (Ученый секретарь Оргкомитета)
35. И. И. Яковкин (Директор библиотеки АН)

### Бюро оргкомитета

- Акад. В. А. Обручев (Председатель.)  
 В. К. Ананьин (Зам. председателя)  
 В. Н. Васильев (Зам. председателя)  
 Т. Т. Еланов (Член Бюро оргкомитета)  
 И. С. Шмулович (Ученый секретарь)

### Президиум конференции

- Акад. А. П. Карпинский (Президент Академии Наук СССР)  
 » В. М. Алексеев  
 » А. А. Борисьяк  
 » В. П. Волгин (Непременный секретарь Академии Наук СССР)  
 » И. М. Губкин  
 » Н. С. Державин  
 » В. Л. Комаров  
 » Г. М. Кржижановский  
 » Н. Я. Марр  
 » В. А. Обручев  
 » А. С. Орлов  
 » А. Н. Самойлович  
 » С. И. Солнцев  
 Д. Д. Доржиев (Председатель ЦИК и СНК Бурят-Монгольской АССР)  
 М. Н. Ербанов (Секретарь Бурят-Монгольской Обл. ком. ВКП(б))  
 В. К. Ананьин (Председатель Госплана Бурят-Монгольской АССР)  
 М. О. Разумов (Секретарь Вост.-Сиб. крайкома ВКП(б))  
 М. С. Чудов (Секретарь Ленинградского обкома ВКП(б))  
 А. И. Угаров (Секретарь Ленинградского комитета ВКП(б))  
 Б. П. Позерн (Секретарь Ленинградского комитета ВКП(б))  
 И. Ф. Кодацкий (Председатель Ленсовета)  
 Н. С. Хрущев (Секретарь Московского городского комитета ВКП(б))  
 Н. А. Булганин (Председатель Моссовета)  
 В. М. Броннер (Член ЦИК Бурят-Монгольской АССР)  
 А. П. Козлов (Член ЦИК Бурят-Монгольской АССР)  
 Ц. Дондубон. (НКПрос Бурят-Монгольской АССР)  
 А. Т. Трубочеев (Зам. НКЗдрав Бурят-Монгольской АССР)  
 П. С. Михно (Директор Бурят-Монгольского государственного музея)  
 Гармаева (колхозница)  
 Б. Д. Тогмитов (Ин-т культуры Бурят-Монгольской АССР)  
 В. Е. Шумный (Представитель Моссовета)  
 С. Д. Петропавловский (Госплан СССР)  
 В. Н. Васильев (Академия Наук СССР)  
 В. Г. Глушков (Академия Наук СССР)  
 А. Ф. Кошелев (Секретарь комитета ВКП(б) Академии Наук СССР)  
 П. М. Никифоров (Председатель Лок. бюро СНР Академии Наук СССР)  
 Н. Н. Поппе (Академия Наук СССР)  
 В. Н. Сукачев (Академия Наук СССР)  
 В. Н. Бобров (Директор ф-ки «Скороход»)  
 И. С. Виноградов (Секретарь комитета ВКП(б) ф-ки «Скороход»)  
 В. И. Максимова (Председатель фабкома фабрики «Скороход»)  
 Д. П. Бойцов (Нач. политического управления Краснознаменного балт-флота)  
 И. С. Мушнов (Комендант Кронштадтского укрепленного района Краснознаменного балтфлота)

### Почетный Президиум

Политбюро ЦК ВКП(б), Тельман, Димитров, Кашэн, Блюхер.

### Секретариат конференции

И. С. Шмулович (Ученый секретарь Оргкомитета)  
Л. М. Галлай (Академия Наук СССР)  
Л. А. Джалалбекова (Академия Наук СССР)  
Б. С. Зиссерман (Академия Наук СССР)  
Н. В. Дмитриев (Академия Наук СССР)  
Б. Б. Будаев (Член ЦИК Бурят-Монгольской АССР)  
Т. Х. Занданов (Делегат конференции)  
А. О. Назаров (Делегат конференции)  
М. А. Ильин (Институт экономич. исследований Бурят-Монгольской АССР)  
В. И. Смирнов (Ленсовет)

### Состав руководителей секций

#### Секция промышленности и транспорта

Председатель — акад. В. А. Обручев, зам. председателя—В. К. Ананьин, секретарь — Н. В. Дмитриев.

#### Секция сельского, лесного и пушного хозяйства

Председатель — член-корр. АН проф. В. Н. Сукачев, зам. председателя — проф. Н. К. Недокучаев, секретарь — Л. М. Галлай.

#### Секция водного хозяйства и рыбной промышленности

Председатель — член-корр. АН проф. В. Г. Глушков, зам. председателя — член-корр. АН проф. Л. С. Берг, секретарь — Л. А. Джалалбекова.

#### Секция национально-культурного строительства и здравоохранения

Председатель — член-корр. АН проф. Н. Н. Поппе, зам. председателя — проф. В. М. Броннер, секретарь — Б. С. Зиссерман.

### Список участников первой конференции по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР

#### Действительные члены Академии Наук СССР

1) В. М. Алексеев, 2) А. А. Борисяк, 3) Н. С. Державин, 4) А. П. Карпинский, 5) И. И. Мещанинов, 6) В. А. Обручев, 7) А. С. Орлов, 8) А. Н. Самойлович, 9) С. И. Солнцев.

#### Члены правительства Бурят-Монгольской АССР

10) Д. Д. Доржиев (Председатель СНК и ЦИК Бурят-Монгольской АССР), 11) В. К. Ананьин (Председатель Госплана Бурят-Монгольской АССР), 12) В. М. Броннер (Член ЦИК Бурят-Монгольской АССР), 13) Б. Будаев (Член ЦИК Бурят-Монгольской АССР), 14) Ц. Дондубон (Народный комиссар просвещения Бурят-Монгольской АССР), 15) Т. Т. Еланов (Постоянный представитель Бурят-Монгольской АССР)

АССР при ВЦИК), 16) А. П. Козлов (Член ЦИК Бурят-Монгольской АССР — зам. председателя Моссовета), 17) А. Т. Трубачеев (зам. Народного комиссара здравоохранения Бурят-Монгольской АССР), 17а) А. О. Назаров.

Ассоциация химическая (АХС)

18) Б. А. Муромцев

Учреждения Академии Наук СССР

Байкальская лимнологическая станция (БЛС)

19) Н. Н. Афанасьева, 20) А. Я. Базикалова, 21) Г. Ю. Верещагин, 22) Е. Л. Кулик, 23) З. Д. Матренинская, 24) Л. Г. Миклашевская, 25) Т. П. Михина, 26) Б. Н. Форш, 27) Д. Н. Талиев.

Библиотека (БАН)

28) О. С. Адрианова, 29) В. Э. Банк, 30) Б. В. Влочевская, 31) Л. М. Гаркавиц, 32) К. И. Гусак, 33) Г. М. Лукомская, 34) В. В. Успенский.

Ботанический институт (БИИ)

35) Я. Я. Васильев, 36) А. Ф. Гаммерман, 37) Б. Н. Клопотов, 38) В. А. Поварницын, 39) А. С. Порецкий, 40) В. Н. Сукачев.

Геологический институт (ГИИ)

41) М. И. Врублевский, 42) И. О. Катушенок, 43) Л. Г. Котельников, 44) С. С. Кузнецов, 45) В. П. Половников, 46) И. Н. Славянов, 47) Д. П. Прочухан, 48) А. Н. Чураков.

Геоморфологический институт (ГЕОМИИ)

49) А. А. Григорьев, 50) И. Н. Гладцин.

Дальне-Восточный филиал АН (ДВФАН)

51) Д. П. Воробьев, 52) И. Е. Кабанов, 53) М. А. Жукова, 54) А. П. Саверкин, 55) М. Н. Мейсель.

Зоологический институт (ЗИИ)

56) Г. П. Адлерберг, 57) Л. В. Буракова, 58) Б. С. Виноградов, 59) Г. И. Линдберг, 60) А. П. Световидов.

Институт антропологии и этнографии (ИАЭ)

61) М. К. Азадовский, 62) К. В. Вяткина, 63) П. В. Кюнер, 64) В. С. Шапошников, 65) Н. Г. Шпринцин.

Институт востоковедения (ИВАН)

66) Т. Д. Бурдукова, 67) А. И. Востриков, 68) Ц. Ж., Жамцарано, 69) В. А. Казакевич, 70) Н. Н. Поше, 71) Л. С. Пучковский.

Институт генетики (ИГЕН)

72) Б. П. Войтяцкий, 73) Ю. Л. Горощенко, 74) Я. Я. Лус, 75) И. Ф. Шульженко

Институт русской литературы (ИРЛИ)

76) В. В. Гиппиус.

Комиссия по изучению вечной мерзлоты (КИВМ)  
77) Г. Ф. Писарев, 78) М. И. Сумгин, 79) Н. А. Цытович.

Комиссия по базам (КПБ)  
80) Т. Я. Карская

Ломоносовский институт (ЛИГЕМ)  
81) Ф. И. Вольфсон, 82) Б. А. Гаврусевич.

Петрографический институт (ПЕТРИН)  
83) А. С. Гинзберг, 84) П. И. Лебедев, 85) А. И. Цветков.

Почвенный институт (ИП)  
86) Н. Н. Лебедев, 87) Л. И. Прасолов.

Сапропелевый институт (СИН)  
88) М. М. Соловьев.

Совет по изучению природных ресурсов (СОПС)  
89) А. Л. Биркенгоф, 90) А. Д. Брейтерман, 91) В. Н. Васильев, 92) Л. М. Галлай,  
93) П. М. Горшков, 94) Л. А. Джалалбекова, 95) Н. В. Дмитриев, 96) О. Г. Дитц,  
97) В. Л. Драке, 98) Б. С. Зиссерман, 99) М. Х. Качурин, 100) В. Н. Колбик,  
101) И. И. Корель, 102) К. В. Кудряшов, 103) Г. Ф. Линдигов, 104) В. В. Новожилов,  
105) А. А. Оппенгейм, 106) П. Н. Селиванов, 107) Г. Г. Страхов, 108) Г. Д. Тучин,  
109) И. С. Шмулович.

Энергетический институт (ЭИН)  
110) В. Л. Корнеев, 111) С. Н. Милосердов, 112) А. Н. Шишов.

Институт языка и мышления (ИЯМ)  
113) Т. А. Бертагаев, 114) Л. Е. Гомбоин.

**Внеакадемические научные учреждения, высшие учебные заведения и проектные организации**

Арктический институт (Ленинград)  
115) В. Дитмар.

Бурят-Монгольская научная рыбохозяйственная станция (Улан-Удэ)  
116) Е. С. Соллертинский, 117) М. П. Соллертинская.

Всесоюзная библиотека им. Ленина (Москва)  
118) Н. В. Здобнов.

Всесоюзный институт удобрений (Москва)  
119) Купский.

Всесоюзная лесотехническая Академия (Ленинград)

120) Г. Г. Доппельмайир.

Вост.-Сиб. медицинский институт (Иркутск)

121) М. П. Михайлов.

Военно-медицинская академия (Ленинград)

122) К. М. Варшавский, 123) Д. Н. Лукашевич.

Всесоюзный институт экспериментальной медицины  
(ВИЭМ), Ленинград

124) С. В. Аничков.

Всесоюзный научно-исследовательский институт гидро-  
техники и мелиорации (Москва)

125) Д. Н. Гудков, 126) Г. Л. Магаков, 127) Н. И. Струков.

Всесоюзный научно-исследовательский институт озер-  
ного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ) — Ленин-  
град — Москва

128) Н. Н. Александров, 129) Л. С. Берг, 130) Н. И. Кожин, 131) В. С. Михин,  
132) П. И. Павлов, 133) А. А. Световидов, 134) К. Ф. Телегин, 135) П. В. Тюрин,  
136) А. И. Березовский, 137) М. И. Назаров, 138) Н. В. Суханов (Вост.-Сиб. отд.  
ВНИОРХ).

Восточно-сибирский геолого-гидрогеологический  
трест (Вост.-Сиб. ГГГТ) — Иркутск

139) П. Ветров, 140) Ф. М. Гаврилов, 141) В. В. Домбровский, 142) С. П. Коно-  
плев, 143) Луненок, 144) П. И. Налетов, 145) Ф. Ф. Оттен, 146) Е. А. Пресняков,  
147) О. Я. Пярых, 148) Рембашевский.

Восточно-сибирский научно-исследовательский геоло-  
лого-разведочный институт (ВСНИГРИ) — Иркутск

149) Н. П. Анিকেев, 150) О. Левицкий.

Государственный этнографический институт (Ленинград)

151) А. Данилин.

Гидротехнический институт (Ленинград)

152) Н. К. Недокучаев.

Государственная академия материальной культуры  
(Ленинград)

153) Г. П. Сосновский

Государственная публичная библиотека им. Салты-  
кова-Щедрина (Ленинград)

154) Я. Х. Якобсон.

Гидроэлектропроект (ГИДЭП) — Москва

155) В. М. Малышев, 156) Г. Рудницкий (Лен. отд. ГИДЭП), 157) Г. И. Остроглазов (Бюро сиб. объектов ГИДЭП).

Государственный институт по проектированию гражданского строительства (ГИПРОГОР) — Москва

158) Краснова, 159) П. Н. Смолин.

Всесоюзный государственный институт по проектированию и строительству гидротехнических сооружений (ГИДРОПРОИЗ) — Ленинград

160. В. М. Штейн, 161) Н. А. Яжгунович.

Государственный институт проектирования и исследований на водном транспорте (ГИПРОВОДТРАНС) — Ленинград

162) Л. Е. Добровольский, 163) Н. А. Лукьянов, 164) Н. В. Разин, 165) М. В. Славгородский.

Государственный институт по проектированию металлургических заводов (ГИПРОМЕЗ) — Ленинград

166) Е. М. Карлик, 167) Б. В. Кириллов.

Главная геофизическая обсерватория (ГГО) — Ленинград

168) А. А. Каминский, 169) Д. Ф. Нездюров.

Государственный гидрологический институт (ГГИ) — Ленинград

170) Е. К. Алексеенко, 171) З. И. Белоусова, 172) В. Г. Глушков, 173) Ю. О. Данилевский, 174) В. А. Дубровин, 175) Н. В. Думитрашко, 176) Е. Г. Запрометов, 177) Н. П. Кожин, 178) А. П. Лавров, 179) И. К. Ласберг, 180) Г. В. Лопатин, 181) Е. А. Попов, 182) В. И. Попов, 183) В. В. Романов, 184) В. И. Рутковский, 185) В. Е. Сочеванов, 186) О. А. Спенглер, 187) Соколова.

Государственный оптический институт (Ленинград)

188) Н. Д. Ньюберг, 189) Л. И. Темкина.

Зоотехнический институт (Москва)

190) М. А. Данчинов.

Институт курортологии (Москва)

191) А. И. Силин-Бекчурин.

Институт лесного хозяйства (Ленинград)

192) А. И. Стратанович.

Институт советского права (Ленинград)

193) Е. С. Толаев.

Институт агропочвоведения, лен. отд. (Ленинград)

194) С. В. Зон.

Институт по проектированию шахтного строительства (ГИПРОШАХТ) — Ленинград

195) В. В. Губанов, 196) Д. В. Кожевин.

Институт оленеводства (Ленинград)

197) С. Керцелли, 198) В. Б. Сочава.

Институт климатологии (Москва)

199) Т. И. Васильева, 200) Юркис.

Институт народов Севера (ИНС) — Ленинград

201) Е. В. Бунаков, 202) Е. М. Залкинд, 203) Терентьева.

Ин-т экономики и организации социалистического земледелия (Ленинград)

204) И. В. Ларионов, 205) А. И. Тарасенко, 206) Ф. И. Ядров.

Институт экономических исследований (Улан-Удэ)

207) М. А. Ильин, 208) В. Ф. Панаев, 209) В. В. Сердитых.

Комвуз им. Сталина (Ленинград)

210) С. И. Бухольцев, 211) Т. Х. Занданов.

Курсы нацменьшинств Советского Востока

212) Азнакулов, 213) Ц. Дондукова, 214) Ильязов, 215) Исламов, 216) Оджоева, 217) Б. Чимат.

Ленинградский институт ж.-д. транспорта (Ленинград)

218) М. И. Батуров.

Ленинградский с.-х. институт (Ленинград)

219) С. П. Терентьева.

Ленинградский автомобильно-дорожный институт (ЛАДИ)

220) Г. Д. Дубелир, 221) Б. Н. Павлов.

Ленинградский восточный институт им. Енукидзе (ЛВИ)

222) М. И. Амагаев, 223) А. В. Бурдуков, 224) С. Д. Дыльков, 225) Э. Рыгдылон, 226) Ж. Эрдынеев.

Ленинградский горный институт (ЛГИ)

227) Балеев, 228) Ц. Дондобо.

Ленинградский государственный университет (ЛГУ)

229) И. Х. Блюменталь, 230) В. А. Бушманов, 231) З. Гаханов, 232) С. Н. Недригайлов, 233) Г. Новиков, 234) Г. Покровский, 235) З. Потапова, 236) Я. С. Эдельштейн.

Ленинградский зоотехнический институт

237) Б. П. Волкопялов.

Ленинградский институт инженеров коммунального строительства (ЛИКС)

238) В. Соколова, 239) А. С. Тиханов, 240) В. А. Федоров.

Ленинградский институт истории, философии и лингвистики (ЛИФЛИ)

241) Д. А. Алексеев, 242) Д. Д. Амаголонов, 243) Н. Н. Дорисеев, 244) Л. В. Зевина, 245) Б. В. Лаврентьев, 246) П. П. Малофеев, 247) Т. Т. Няголов, 248) Л. Я. Рубайло.

Ленинградский электротехнический институт (ЛЭТИ)

249) Харлова, 250) Хаманова.

Научно-исследовательский плановый институт (Ленинград)

251) Д. В. Багаев.

Политико-просветит. институт им. Н. К. Крупской (Ленинград)

252) И. И. Рябинкин.

Планово-экономический институт (Ленинград)

253) Малаханов, 254) В. И. Моложинов.

Кяхтинский музей (Кяхта)

255) П. С. Михно.

Русский музей (Ленинград)

256) Б. Б. Жигмидон.

Туберкулезный институт (Ленинград)

257) Борок, 258) Брамсон.

Научно-исследовательский туберкулезный институт (Москва)

259) А. И. Кудрявцева, 260) С. Е. Незлин, 261) З. В. Шатайло.

## Финансовая академия (Ленинград)

262) И. М. Маланов.

## Харьковский государственный университет (Харьков)

263) К. В. Ириченко.

## Центральный научно-исследовательский институт политехнического образования (Москва)

264) С. Ф. Иванов.

Центральный музей Бурят-Монгольской АССР  
(Улан-Удэ)

265) С. П. Костарев.

Центральный институт экономических исследований  
Наркомснаба СССР (Москва)

266) Л. В. Опацкий.

## Центральное бюро водного кадастра (Ленинград)

267) А. М. Рубин.

## Центральный географический музей (Ленинград)

268) Б. Г. Городков.

## Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт (ЦНИГРИ) — (Ленинград)

269) С. А. Аржакаев, 270) В. И. Бородько, 271) Г. А. Лебедев, 272) Т. Н. Пономарев, 273) З. Сементовская, 274) С. С. Смирнов, 275) М. М. Тетяев, 276) Н. И. Толстихин.

## Государственные и хозяйственные учреждения

## Госплан СССР (Москва)

277) Б. К. Киреев, 278) С. Д. Петропавловский, 279) Е. Я. Шульгин.

## Госплан РСФСР (Москва)

280) В. М. Бабаев.

## Государственная комиссия по урожайности (Москва)

281) Ш. Т. Ибрагимов.

## Главдортранс (Москва)

282) Н. И. Чебоксаров.

## Ленинградский совет РК и КД

283) Е. М. Зельцер, 284) В. И. Смирнов, 285) И. М. Русанов

М о с з д р а в о т д е л (М о с к в а)

286) И. Б. Бейлин.

Н К П С (М о с к в а)

287) Ф. А. Головачев (Цустрой), 288) Ю. Тараканов.

Н а р к о м з е м Р С Ф С Р (М о с к в а)

289) А. В. Недачин.

Н а р к о м с н а б Р С Ф С Р (М о с к в а)

290) П. А. Осокин.

П о с т п р е д с т в о В о с т . - С и б . к р а я п р и В Ц И К (М о с к в а)

291) И. А. Лерман.

П о с т п р е д с т в о Б у р я т - М о н г о л ь с к о й А С С Р п р и В Ц И К  
(М о с к в а)

292) В. П. Алексеев, 293) М. И. Помус.

П о с т п р е д с т в о Т у р к м е н с к о й С С Р (М о с к в а)

294) С. М. Либман, 295) П. В. Минков.

С о ю з с л ю д а (И р к у т с к)

296) Д. Т. Мишарев.

С е л ь х о з г и з (Л е н и н г р а д)

297) Ф. Астанин.

Ц у д о р т р а н с (М о с к в а)

298) М. Я. Кауфман, 299) Б. В. Семашко.

**Общественные научные организации**

Ц е н т р а л ь н о е б ю р о к р а е в е д е н и я (М о с к в а)

300) П. Ф. Гаттенбергер.

В с е с о ю з н о е г е о г р а ф и ч е с к о е о б щ е с т в о (Л е н и н г р а д)

301) Шингарев.

Л е н и н г р а д с к и й Д о м т е х н и к и (Л е н и н г р а д)

302) Н. М. Буйлов.

**Общественные организации, фабрики, заводы и военные части**

Б у р я т - М о н г о л ь с к о е з е м л я ч е с т в о

303) Б. Б. Будаев, 304) Д. Ц. Будаева, 305) Федотов (Москва), 306) Медэг.

## Завод «Прибой»

307) Назаров.

Кожевенный завод им. Радищева

308) И. А. Дворянский.

Кожевенный завод «Рабочий»

309) Поляков.

Краснознаменный Балтийский флот

310) Д. П. Бойцов (Полит. упр. Балтфлота), 311) И. С. Мушнов (комендант Кронштадского укрепленного района).

Ленинградский областной отдел союза кожевников

312) И. А. Алексеев (председатель облотдела Союза кожевников), 313) Малышев, 314) Фрид.

Обувная фабрика «Скороход»

315) В. Н. Бобров, 316) И. С. Виноградов, 317) С. Е. Евдокимова, 318) А. А. Заперецкая, 319) И. И. Киселев, 320) И. Е. Киселев, 321) В. И. Максимова (председатель фабкома), 322) П. Б. Сухаев, 323) О. Х. Халтаева, 324) Хойтова, 325) А. И. Чистякова.

Меховая фабрика

326) Геллер, 327) Сосин.

Скорняжная фабрика «Рот фронт»

328) Абрамов, 329) Андреева, 330) П. Д. Афанасьев, 331) Смирнова, 332) Фонченко, 333) Худяков, 334) А. А. Шаталина.

Фабрика «Пролетарская победа»

335) М. А. Захарова.

Шубная фабрика

336) М. Е. Иванова, 337) И. С. Ломиков.

Персонально

338) Н. Н. Бадмаев (д-р медицины), 339) А. А. Брянцев (заслуженный артист республики, директор Ленинградского театра юных зрителей).

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ТОМЕ

### К а р т ы

	Стр.
Экономическая карта Б.-М. АССР . . . . .	12
Пласты Головинского и Забитуйского месторождений угля . . . . .	53
Обзорная геологическая карта Прибайкалья . . . . .	61
Геологические разрезы третичных отложений ю-в. побережья оз. Байкал. (район р. Аносовка — р. Ушаковка) . . . . .	69
Чередование бурых углей и песков, окрашенных нефтью. Две детали большого обнажения косослоистых песков в береговой полосе оз. Байкал против ст. Танхой . . . . .	72
Колонки скважин треста Востокнефть (к северу от дельты р. Селенги) . . .	75
Профиль через участок «Ключи — Сваловая» . . . . .	77
Карта матаганского «гагатого» района . . . . .	85
Схематическая карта районов железорудных месторождений Б.-М. АССР . .	101
Ольхонские месторождения . . . . .	103
Прибайкальские месторождения . . . . .	105
Железорудные месторождения Курбинского района . . . . .	110
Гора Балбагар . . . . .	112
Схематическая геологическая карта Шерловой горы . . . . .	123
Схематическая карта слюдяных месторождений Б.-М. АССР . . . . .	143
Схематическая карта Акуканского рудника Сибслюдтреста . . . . .	145
Карта горы Букачан (площадь работ Северо-Байкальской поисково-разведоч- ной партии в 1931 г.) . . . . .	147
Геологическая карта участка им. Охотника Стрекалова . . . . .	149
Карта разведанных месторождений строительных материалов Улан-Удэнского и Заигравско-Илькинского районов Б.-М. АССР . . . . .	157
Карта разведанных месторождений строительных материалов Южно-Прибай- кальского района Б.-М. АССР . . . . .	168
Схема топографических съемок . . . . .	186
Схематическая геоморфологическая карта Прибайкалья . . . . .	209
Карта аршанов и минеральных озер Б.-М. АССР . . . . .	255
Диаграмма минеральных источников и озер Б.-М. АССР . . . . .	265
Диаграмма некоторых минеральных источников З. Европы . . . . .	269
Геологическая карта района курорта Аршан Б.-М. АССР . . . . .	279
Детальная геологическая карта курорта Аршан . . . . .	281
Схематизированный геологический разрез по правому берегу р. Кынгорки в районе курорта Аршан . . . . .	283
Диаграмма состава вод Дарасун, Аршан, Нарзан, Ниловские воды . . . . .	288
Удельный вес транспортных направлений в советско-монгольском грузообороте	301
Схема транспортных связей Б.-М. АССР . . . . .	307

## Р и с у н к и

	Стр.
Улан-Удэ с аэроплана . . . . .	11
Улан-Удэ. Дом правительства . . . . .	12
Войлочная юрта кочевника-бурята . . . . .	16
Первые дома осевших кочевников . . . . .	17
Ясли. Коммуна им. Сталина . . . . .	19
Школа крестьянской молодежи. Коммуна им. Сталина . . . . .	22
Красные кавалеристы — буряты . . . . .	25
Место истока Ангары из Байкала . . . . .	27
Общий вид на Тункинские гольцы в районе курорта Аршан . . . . .	30
Северный склон хр. Мунку-Сардык, сложенный брекчиевидными известняками	32
Падь Мужинай на севере Байкала . . . . .	36
Группа золотоискателей перед отправкой на прииски на р. Баргузине . . . . .	38
Обнажение третичных пород в тайге (р. Ушаковка). Видны угольные пласты	57
Первая крелиусная скважина на Байкале в участке Ключи — Сваловая.	
Зима 1932 г. . . . .	60
Мыс Саган в Малом море . . . . .	199
Загинский радиоактивный источник . . . . .	262
Батунский Аршан . . . . .	268
Аршан. Водопад . . . . .	276
Первый водопад на р. Кынгорке в районе Аршана Тункинского . . . . .	289
Шибертуйский аршан . . . . .	293
Байкал (погрузка) . . . . .	298
Быстро развивающийся в последние годы центр Северного Байкала — Козлов	303
Река Баргузин . . . . .	305

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Акад. В. А. Обручев. Предисловие . . . . .	5
Акад. А. П. Карпинский. Вступительное слово при открытии конференции . . . . .	7
Д. Д. Доржиев (председатель СНК Бурят-Монгольской АССР). Итоги социалистического строительства Бурят-Монгольской АССР и перспективы ее хозяйственного и культурного развития во второй пятилетке.	9
Акад. В. А. Обручев. Геологическое строение Бурят-Монгольской АССР как база для развития горной промышленности . . . . .	26
Ф. Ф. Оттен. Угли Бурят-Монгольской АССР . . . . .	47
Г. Е. Рябухин. Третичные отложения Прибайкалья и их нефтеносность . .	59
Ю. П. Деев. Сапропелиты — «гагаты» Бурят-Монгольской АССР . . . . .	83
С. С. Смирнов. Железорудные месторождения Бурят-Монгольской АССР	100
О. Левицкий. Месторождения редких металлов Бурят-Монгольской АССР	122
Б. А. Гаврусевич. К вопросу о геохимии Прибайкалья . . . . .	132
Д. Т. Мишарев и С. П. Коноплев. Слюдяные месторождения Бурят-Монгольской АССР . . . . .	141
Я. Я. Яржемский. Минеральные строительные материалы Бурят-Монгольской АССР . . . . .	155
Е. А. Пресняков. Минеральные ресурсы Бурят-Монгольской АССР и задачи геолого-разведочных работ во втором пятилетии . . . . .	175
О. Г. Дитц. Топографо-геодезические съемки Бурят-Монгольской АССР и задачи картографических работ . . . . .	184
Е. А. Пресняков. Геодезические аномалии в районе Байкала . . . . .	187
И. П. Гладцин. Задачи геоморфологического изучения Бурят-Монгольской АССР . . . . .	193
Н. В. Думитрашко. Геоморфология Прибайкалья . . . . .	197
М. И. Сумгин. Проблема вечной мерзлоты и ее значение в промышленном строительстве и сельском хозяйстве Бурят-Монгольской АССР . . . . .	210
Н. И. Толстихин. Подземные воды Бурят-Монгольской АССР . . . . .	224
И. П. Гладцин. Соляные озера Бурят-Монгольской АССР и перспективы их использования . . . . .	251
Н. И. Толстихин. Аршаны Бурят-Монгольской АССР . . . . .	254
А. Н. Силин-Бекчурин. Гидроминеральная база курорта Аршан . . . . .	276
Б. Н. Форш. К вопросу о химическом составе воды горячих аршанов и гуджирных озер . . . . .	291
М. И. Помус. Транспортные проблемы Бурят-Монгольской АССР во второй пятилетке . . . . .	295
Н. А. Лукьянов. Исследовательские и проектные работы по водному транспорту Бурят-Монгольской АССР . . . . .	

Б. В. Семашко. Перспективы развития автодорожного транспорта Бурят-Монгольской АССР . . . . .	311
---	-----

П р и л о ж е н и е.

Резолюции конференции . . . . .	315
Состав оргкомитета, президиума, секретариата, руководителей секторов и список участников конференции . . . . .	349
Список иллюстраций, помещенных в томе . . . . .	361

Технический редактор С. Ф. Кузнецов

Ученый корректор В. П. Михайлов.

Сдано в набор 5/V 1935 г.

Подписано к печати 1/VIII 1935 г.

Уполномоченный Главлита В-99564.

Формат  $72 \times 110^{1/16}$ . 22<sup>3</sup>/<sub>4</sub>. печ. л. 56 000 зн. в л. Тираж 3175. АНИ № 7. Заказ № 1574.

1-я Образцовая типография Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Валовая, 28