

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ВОПРОСАМ ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Алтайский государственный университет

ГЕОГРАФИЯ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
СИБИРИ

( сборник статей )

Барнаул - 1994 г.

УДК 913/919 (571.15)

География и природопользование Сибири. - Барнаул: Изд-во  
Алт. ун-та, 1994 - 135 с.

В сборнике, посвященном 20-летию основания Алтайского государственного университета, подводятся итоги многолетних исследований в Алтайском регионе. Приводятся новые данные по рациональному использованию природно-ресурсного потенциала, выявлены объекты первоочередной охраны, даны характеристики пойменных геосмплексов и растительных ассоциаций, определены перспективы развития рекреационного туризма, рассмотрены вопросы озёроведения, геоморфологии, палеогляциологии и др.

Сборник представляет интерес для специалистов в области географии, геоморфологии, ландшафтсведения, туризма и краеведения

**Редакционная коллегия:**

Г.Я.Барышников (председатель), В.П.Галахов, О.Н.Землюкова (отв. секретарь), А.М.Малолетко, Н.Н.Михайлов, В.В.Рудский, В.А.Червяков.

©

по решению Ученого Совета  
Алтайского государственного университета, 1994.

В предлагаемом сборнике статей "География и природопользование Сибири" освещаются новые данные по ряду проблем, разрабатываемых специалистами Алтайского края и, прежде всего, учеными Алтайского государственного университета и других вузов сибирского региона.

В сборнике представлены работы по методам оценки и использованию природно-ресурсного потенциала, определены перспективы развития рекреационного туризма, рассмотрены вопросы озераведения, геоморфологии, геологии, палеогляциологии и др.

Такое многообразие направлений исследований, с одной стороны, отражает потребность общества в изучении окружающей среды в связи с ухудшающейся экологической обстановкой, с другой, характеризует состояние географической науки на Алтае. Это позволило одному из патриархов сибирской географии доктору географических наук, профессору Томского и Алтайского государственных университетов А.М.Малолетко определить место алтайской географии на сегодняшний день в предложенном им трехэтапном измерении, по которому на первый этап приходится накопление фактического материала, на второй - его обобщение, и на третий - выявление основных законов и закономерностей.

По его мнению, третий этап развития географической науки на Алтае практически не наступил. И единственная причина этому - не соответствующий этой цели уровень обобщения материала, накопленного как по региону в целом, так и по компонентам природы в отдельности.

Такое положение алтайской географии свидетельствует о ближайшем подъеме интереса к этой дисциплине, ее расцвете и получении значительных результатов. Но для этого необходимо уже сегодня изменить тактику ведения исследовательских работ. Отказаться от решения отдельных проблем региона и перейти к комплексному их изучению. В качестве объектов могут быть выбраны отдельные территории, несущие специфическую информацию, событийные факторы, приводящие к изменению элементов природной среды и т.д.

Примером могут служить работы по созданию геоинформационных систем и технологий; разработка систем управления совокупным

природным ресурсам; изучение таких специфичных участков территории Алтайского края, как зон компенсации (переходов) между горными сооружениями и степными районами, несущими в себе наибольший природно-ресурсный потенциал, требующий пристального внимания по охране и рациональному использованию и пр.

Предложенный читателям сборник статей является первой попыткой в этом направлении и, по убеждению редакционной коллегии, получит развитие и найдет себе продолжение в дальнейших выпусках.

Редакционная коллегия

А.М.Малолетко

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АЛТАЙСКОГО ВОПРОСА, ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ

Я погрешил бы против истины, если бы сказал, что Алтайский регион (территория Алтайского края и Республики Алтай, часть Восточного Казахстана, в дальнейшем - Регион) был обойден вниманием исследователей. обстоятельная библиографическая работа М.Ф.Розена (1971) свидетельствует о том, что с давних пор этот необыкновенно притягательный край был постоянным объектом исследований самого различного характера. Несколько столетий шла кропотливая работа по сбору фактического материала и закреплению его в научной литературе. Каждая наука проходит три этапа в своем развитии: 1) накопление фактического материала, 2) его обобщение и 3) выявление основных законов и закономерностей. Каково состояние естественно-географической изученности Алтая в разрезе этих трех этапов?

### I

Четвертичные отложения Региона изучены довольно равномерно и повсеместно, но основная часть фактического материала не опубликована. Она сосредоточена в рукописных отчетах геологической службы, которая проводила в послевоенные годы площадную геологическую съемку среднего масштаба. Имеющиеся публикации по рыхлым отложениям немногочисленны и касаются в основном предалтайских равнин и, в меньшей мере, Салаирского кряжа. Наиболее полно четвертичные отложения описаны в дореволюционных работах геологов б.Кабинета (А.А.Иностранцев, П.Н.Венюков, Б.К.Поленов, Г.Г.Петц). В послереволюционное время рыхлые отложения привлекали многих исследователей, из которых наибольший вклад внесли А.М.Кузьмин, К.В.Радугин, Б.Ф.Сперанский, Н.Н.Соколов, П.А.Православлев, М.П.Нагорский, Б.Ф.Петров, В.А.Мартынов, О.М.Адаменко, А.М.Малолетко.

Рельеф Региона описан во многих работах, хотя систематизированных очерков для всей его территории или отдельных частей практически нет, за исключением Алтая.

Климат. Фактический материал по метеоусловиям Региона собран по большому числу метеостанций и за довольно длинный ряд наблюдений. Материал этот пока не оформлен в виде статей

или разделов в географических работах в более или менее полном объеме, но недостаточен для составления полной картины климатической обстановки Региона. Наибольшее число статей посвящено климату и метеословиям центров современного оледенения, и в первую очередь, ледника Актру. Эти исследования выполнены в основном М.В.Троновым и его сотрудниками.

Современное оледенение Алтая изучалось с давних пор (с 1835 г., когда было открыто Ф.Геблером). Накопленный фактический материал изложен во множестве больших и малых печатных работ. Основная масса фактологического материала собрана в ходе систематических и глубоко продуманных исследований, выполненных томскими учеными под руководством и при непосредственном участии М.В.Тронова. Ледники Алтай - это, пожалуй, наиболее полно и глубоко изученный объект природы этой горной страны.

Воды изучены крайне неравномерно. С одной стороны, достаточно представительная сеть гидрометпостов позволила накопить большой фактический материал, а с другой - этот материал находится в основном в первичном состоянии и не нашел надлежащего обобщения. Различные стороны режима водоемов (в основном реки, в меньшей мере - озера) освещены в работах Д.И.Абрамовича, О.А.Алекина, Я.К.Башлакова, И.М.Колешкиной, А.И.Комлева, Г.В.Коробковой, С.Г.Дегневой, П.П.Ливарелиса, Б.В.Щацкого и др. Практически не изучен режим рек Степного Приобья, Чумыша с притоками. Озера Региона изучены неравномерно. Большой и разнообразный материал имеется по Телецкому озеру, хорошо изучено Айское озеро, значительно хуже - оз.Иткуль. Соленые озера Кулунды исследованы односторонне, в основном в разрезе динамики их химического состава. Посезонно плохо изучена трофика озер и связь этого показателя с общим географическим положением. Нет до сих пор классификации озер Региона по происхождению, режиму и трофике. Практически не изучены болота Региона, хотя они занимают значительные площади в долинах крупных рек, в приозерных участках Кулунты и на днище межгорных котловин (Канская и др.).

Почвы, пожалуй, охарактеризованы полно и с различных позиций, хотя пространственно исследованы неравномерно. Известны статьи по типологии почв (Б.Борнман, Б.И.Волковингер, К.П.Горшенин, Н.Д.Градобоев, И.И.Карманов, Р.В.Ковалев,

С.А.Коляго, Б.В.Остроумов, С.Н.Селяков, А.А.Соколов, В.А.Хиелев, В.В.Матвиюк и др.). Известно разнообразие фауны насекомых (Я.Г.Баркан, М.А.Мальгин, И.Ф.Куликов и др.), почвенной микрофлоре и фауне беспозвоночных (Е.Ф.Кирсакина, И.Л.Клевенская, Н.Н.Надлекова, А.А.Соколов, Л.Г.Гришина, С.К.Стебаева и др.). К сожалению, подобного типа исследования проведены не для всех типов почв и не для всех морфологических единиц Региона. Они выполнены преимущественно для почв районов сельскохозяйственного освоения.

Растительность региона описана неравномерно. Наибольшее число работ посвящено лесам Алтая (В.В.Сапожников, Н.А.Аврушин, В.И.Баранов, Л.Н.Брысова, Н.Е.Гнедков, А.Д.Дударев, И.М.Евсеев, М.В.Золотовский, И.А.Коротков, А.Г.Крылов, Т.С.Кузнецова, А.В.Куминова, Н.Н.Ладинский, Е.А.Нечаев, В.А.Поварнишкин и др.). Не обошли вниманием ботаники и пастбищные ресурсы гор и межгорных котловин (М.А.Альбицкая, Г.А.Балабаев, Е.В.Вандакурова, Р.А.Еленевский, А.В.Калинина, А.В.Куминова, Е.И.Лапшина, Е.Ф.Пеньковская, А.В.Ронгинский и др.). Достаточно подробно описаны ресурсы кормовых угодий, лекарственных, эфирных растений, имеются работы по богатой растительности (В.П.Смирнов, Е.В.Никитина и др.). Немало работ посвящено флоре Алтая, интродукции культурных растений.

На фоне вполне удовлетворительной изученности флоры и растительности Алтайских гор очень скромно выглядит обзор по Салаиру. Единственная работа по этому региону принадлежит П.П.Полякову. Имеется несколько заметок по реликтовым липовым рощам на Салаире.

Несколько лучше описан растительный мир равнинных территорий Региона – Кулундинской низменности и Обь-Чумышского междуречья (В.И.Баранов, Г.А.Бескраснова, Е.В.Вандакурова, В.И.Вережатин, Л.Н.Грибанов, Н.И.Кузнецов, А.В.Куминова, В.В.Ревердатто, Г.И.Танфильев, А.П.Шимаюк). В связи с высокой степенью освоения этой территории и плоской сохранностью естественной растительности особую ценность представляют ранние работы, характеризующие особенности растительности, ныне исчезнувшей.

Животный мир Региона изучен вполне удовлетворительно почти по всем своим типам и классам. Гидробионты (и рыбы в их числе) изучал в течение длительного времени коллектив ученых

Томского университета под руководством Б.Г.Иоганзена (И.А.Аршинов, А.Н.Гундризер, В.В.Кофанова, Г.М.Кривошеков и др.). Из более ранних исследований следует отметить работы Г.Д.Дулькейта (Алтайский заповедник). А первой специальной ихтиологической работой по Алтаю является статья Н.А.Барнаковского (1900).

Но, пожалуй, наибольшее внимание зоологов было уделено пернатым. В числе орнитологов, занимавшихся изучением птиц, следует, в первую очередь, отметить А.С.Бутурлина, Г.Э.Иоганзена, А.П.Ведлянина, Э.А.Ирисова, А.П.Кучина, К.С.Равкина, В.А.Селевина, П.П.Сушкина.

Из млекопитающих наибольшее число публикаций посвящено копытным, значительно меньше хищникам и грызунам. Но все эти работы единичны. Нельзя отметить ни одного научного коллектива или исследователя, который долгое время и всесторонне изучал млекопитающих. Пожалуй, из исследователей последних десятилетий можно указать Г.Г.Собанского.

Не остались без внимания и такие представители животного мира, как наземные беспозвоночные (А.П.Кириченко, А.А.Мейнгард, М.Суворцев, Б.Ф.Бельшев, В.И.Евневич, А.Н.Желокосцев, А.И.Ковригин, А.И.Черепанов), земноводные (А.М.Никольский), пресмыкающиеся (Н.А.Голубева, Н.И.Соболевский).

В общем же исследованию подвергалась фауна преимущественно Горного Алтая, значительно в меньшей степени - равнин Региона. Почти белым пятном в этом отношении является Салаир.

## II

Второй этап в развитии географической науки заключается в обобщении накопленных материалов в виде монографического описания природной среды всего Региона, крупных его частей или отдельных природных компонентов (рельеф, климат, воды и пр.). Начался этап в основном в послевоенные годы, хотя и ранее были уже опубликованы обобщающие работы, например, работа П.П.Сушкина (1938) по птицам Советского Алтая, Г.И.Танфильева (1902) по растительности Кулунды и др.

Обобщающие работы физико-географического характера написаны С.П.Сусловым (1947, 1947а, 1964). В книгах С.П.Суслова морфологические единицы Региона (Алтай, Салаир, предгорные равнины) описаны как самостоятельные объекты. В более позднем издании ("Западная Сибирь", 1963), вышедшем под редакцией

Г.Д.Рихтера, эти объекты региона не выделяются особыми рубриками. Информация по ним введена в общий текст раздела (по ключевым разделам "Растительность"). Полнокомпонентное описание природы Горного Алтая дано в книге "Горный Алтай" (1971).

Монографические описания компонентов географической среды немногочисленны и разномасштабны. По четвертичной геологии можно, пожалуй, отметить только одну сводку, принадлежащую перу А.В.Девяткина (1965). Частично четвертичная геология Алтая описана в монографиях Н.А.Ефимцева (1961) - восточная часть, и И.С.Чумакова (1965) - Рудный Алтай. Четвертичные отложения предгорной равнины (Обь-Чумышское междуречье) описаны М.П.Нагорским (1941), Кулунды и долины Оби - П.А.Православлевым (1933), Салаира и предалтайских равнин - А.М.Малолетко (1972).

Монографическое описание развития рельефа Региона дано в академическом серийном издании "История развития рельефа", подготовленном Институтом геологии и геофизики СО АН СССР (см. том "Алтае-Саянская область", 1969). Позднее этот же институт выпустил в свет монографию "Рельеф Алтае-Саянской горной области" (1988).

Проблемы древнего и современного оледенения отражены в монографиях М.В.Тронова (1948, 1949, 1956, 1966), Д.Н.Ивановского (1967, 1981) и П.А.Окишева (1982), а также в упомянутых работах В.Е.Девяткина и Н.А.Ефимцева.

Климат Региона описан в монографии В.В.Орловой (1966), но и то лишь при описании климата всей Западной Сибири. Не более повезло и поверхностным водам. Нет ни одной монографии, в которой освещались поверхностные воды всего Региона. И, очевидно, это дело не близкого будущего. Пока лишь можно отметить монографии Д.И.Абрамовича (1960) по водоемам Кулунды, А.М.Комлева и Б.В.Титовой (1966) по стоку Катунь, работу В.В.Седегей (1978) по термическому режиму Телецкого озера, коллективную монографию по водным ресурсам Алтайского края районов освоения пелинных и залежных земель. Лишь в монографии В.К.Шмакова (1990) и в научно-популярном издании Б.Г.Иоганзена, А.Н.Гундризера, В.В.Кюфановой и Г.М.Кривошекова (1966) дано комплексное физико-географическое описание единственного водоема - Телецкого озера.

Несколько лучше обстоит дело с монографическим описанием

дела Региона. Еще в довоенное время увидели свет фундаментальные работы Н.П.Видрина и Э.И.Ростовского (1939) и А.И.Ханского (1911). Из более поздних выделяется по полноте описания академическая монография "Почвы Алтайского края" (1959), содержащая обильный фактический материал, а также почвенно-географическое районирование Алтайского края (без Горного Алтая). Другие монографии не охватывают столь обширной территории. К.Н.Горшенин (1927) при описании почв черноземной полосы Западной Сибири охарактеризовал почвы равнинной части Алтайского края и западных предгорий Алтая. В другой монографии этого же автора (Горшенин К.Н., 1955), описывая почвы Южной Сибири (от Урала до Байкала), не обратил внимания почвы сельскохозяйственных районов Алтайского края. И.И. Карманов (1965) свою монографию посвятил описанию почв предгорий Северо-Западного Алтая. В небольшой монографии Н.В. Орловский (1955) дал оценку залежных и целинных земель Региона. На приложенной карте показаны и почвы Горного Алтая. Единственная монография, посвященная почвам Салаира, опубликована еще в 1934 г. (Поярков В.Ф., 1936).

Растительность Региона монографически описана впервые Г.И.Танфильевым (1902) - и только для Кулунды. Затем появляется работа Н.П.Полякова (1934) по растительности Салаира и Его-Западного Присалаирья. Первая монография, посвященная растительности Алтайской горной системы, вышла в свет значительно позднее (Кулинова А.В., 1960).

Животный мир монографически описан очень плохо. Лишь по орнитофауне имеется несколько книг. В первую очередь следует упомянуть великолепный двухтомник П.П.Сумкина (1938), до сих пор не преодоленный. В последние годы появились книги Д.С. Равкина (1973), Э.А.Ирисова и Н.Л.Ирисовой (1991), а также А.П.Кучина (1976). По рыбам имеется небольшая монография Э.Ивановой (1962).

### III

Третий этап развития географической науки по Алтаю практически не наступил. И единственная причина этому - не соответствующий этой цели уровень обобщения материала, накопленного, как по Региону в целом и по отдельным его частям, так и по компонентам природы. Этому требованию соответствуют, возможно, лишь работы М.В.Тронова по выявлению закономерности

стей развития оледенения на основе орографических и климатических связей. Интересным представляется опыт Г.В. Барышниковва (1992) по установлению закономерностей развития рельефа переходной зоны от предгорных равнин к горному рельефу Алтая. В монографии Г.П. Никольской (1961) сделана попытка по выявлению закономерностей солеобразования в озерах Кулунды.

## IV

Перспективы развития географической науки по Региону нам представляются в следующем.

I. Сбор фактического материала необходим и будет продолжаться как молодыми, так и опытыми исследователями. Несомненно, ни один блок Региона (Алтай, Салаир, Кулунда и др.) не будут оставлены без внимания. Но приоритетными должны быть следующие направления:

1) надежная корреляция четвертичных отложений (и событий) различных частей Региона - высокогорий и межгорных котловин, гор и предгорий, Салаира и Алтая;

2) изучение участков реликтового неоплецена с целью реконструкции его строения, пространственного размещения и возраста, возможной этапности в развитии;

3) изучение пещерных отложений - условий их формирования, возраста, нахождения в пещерах отложений, на поверхности уничтоженных денудацией, участие человека в пещерной седиментации;

4) изучение динамики атмосферных осадков по годам и выявление связи с этим процессом водности рек различных зон Региона;

5) разработка классификации озер по происхождению, возрасту, режиму и трофическим уровням;

6) выявление реликтовых растительных форм, инвентаризация их мест обитания и состояния;

7) изучение динамики процессов и явлений в косной и живой природе и количественная оценка этих изменений;

8) накопление материала по всем видам природных ресурсов косной и живой природы (исключая ресурсы полезных ископаемых в земных недрах).

II. Обобщение имеющихся и ожидаемых материалов по направлениям:

1) монографическое физико-географическое описание

Региона и его основных морфологических единиц - Алтай, Салаира, Кулунды, Обь-Чумышской возвышенности, Чая-Чумышской (Солтонской) впадины;

2) Алтай как буферная зона между Центральной Азией и Сибирью;

3) монографическое описание природных условий морфологически контрастных частей - Чуйской межгорной котловины, Канской, Урскульской и других "степей", долин крупных рек в пределах гор и предгорных равнин; зоны сопряжения Алтая и Западно-Сибирской низменности, Салаира и Кузнецкой котловины;

4) полное описание компонентов природной среды Региона и отдельных его морфологических единиц - рельефа, климата, водных объектов, типов растительности и отдельных групп растений (по их систематической принадлежности или хозяйственному использованию);

5) стратиграфическое описание четвертичных отложений Региона с корреляцией и реконструкцией условия седиментации;

6) оценка всех видов природных ресурсов по Региону и каждого из типов ресурсов и рекомендации по их рациональному использованию, охране и воспроизводству;

7) монографическое описание частных элементов природной среды Региона - карст, лессовый карст, речные террасы, золотой рельеф, сейсмически обусловленные формы рельефа, овраги, третичные реликты флоры и фауны и их палеогеографическое значение, антропогенные формы рельефа и т.д.

III. Степень обобщения фактического материала по Региону позволяет очень скромно оценивать возможности вхождения в третий этап научного познания - этап выявления основных закономерностей развития территории или природного компонента. По-видимому, наиболее близка к этому этапу гляциология и четвертичная геология.

Состояние изученности природы Региона позволяет считать, что географическая наука здесь успешно прошла, но не завершила этап накопления фактического материала, стоит прочно во втором этапе - этапе обобщения накопленного материала и сделала неуверенные первые шаги третий - этап выявления закономерностей пространственного размещения и развития природных объектов, явлений, процессов.

Приведенная выше оценка состояния географической науки

"по Алтаю" не может расцениваться как исчерпывающая, а предложения по развитию прискретенных направлений исследования и монографических обобщений - как единственно оптимальный. Это всего лишь приглашение к обсуждению.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамович Д.И. Боды Кулундинской степи. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1960 - 215 с.
2. Барышников Г.Я. Развитие рельефа переходных зон горных стран в кайнозой. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1992 - 183 с.
3. Выдрин И.П., Ростовский Э.И. Материалы по исследованию почв Алтайского округа. Барнаул, 1899. У1+153+171 с.
4. Горный Алтай/Под ред. В.С.Ревякина. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1971 - 252 с.
5. Горшенин К.П. Почвы черноземной полосы Западной Сибири// Зап.-Сиб. отдела Русск. геогр. об-ва. 1927. Т.39 - 359 с.
6. Горшенин К.П. Почвы Южной части Сибири (от Урала до Байкала). М.: Изд-во АН СССР, 1955 - 590 с.
7. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. М.: Наука, 1965 - 244 с.
8. Ефимов Н.А. Четвертичное оледенение Западной Тувы и восточной части Горного Алтая// Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1961. Вып. 61 - 164 с.
9. Западная Сибирь. М.: Изд-во АН СССР, 1963 - 488 с.  
Иванова Э. Рыбы степной зоны Алтайского края. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1962 - 152 с.
10. Ивановский Л.Н. Формы ледникового рельефа и их палеогеографическое значение на Алтае. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1967 - 262 с.
11. Ивановский Л.Н. Гляциальная геоморфология гор. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981 - 172 с.
12. Иогансен Б.Г., Гундризер А.Н., Кофанова В.В., Кривошеков Г.М. Теплое озеро. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1966 - 112 с.
13. Ирисов Э.А., Ирисова Н.Л. Алтайский улар. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991 - 93 с.
14. Карманов И.И. Почвы предгорий Северо-Западного Алтая и их использование в сельском хозяйстве. М.: Наука, 1965 - 156 с.

15. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1964 - 450 с.
16. Кучин А.П. Птицы Алтая. Баранул: Алт. кн. изд-во, 1976 231 с.
17. Малолетко А.М. Палеогеография предальтэйской части Западной Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1972 - 248 с.
18. Нагорский М.П. Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений Обь-Чумышской впадины// Мат-лы по геол. Зап. Сибири. 1941. № 13(55) - 68 с.
19. Никольская Е.П. Процессы солеобразования в озерах и вод Кулундинской степи. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд. АН СССР, 1961 - 183 с.
20. Скиншев П.А. Динамика оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1962 - 210 с.
21. Орлова В.В. Западная Сибирь// Климат СССР. Вып. 4. Л.: Гидрометеоиздат, 1960 - 360 с.
22. Поляков П.П. Ботанико-географические очерки Кузнецкой котловины, Салаира, и Западной Присалаирской полосы// Тр. СОЮС АН СССР и Почв. ин-та им. В.В.Докучаева. Серия Сибирская Л., 1934, вып. 19.
23. Почвы Алтайского края. М.: Изд-во АН СССР, 1969 - 362 с.
24. Равкин В.С. Птицы Северо-Восточного Алтая. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1973 - 374 с.
25. Селегей В.В., Селегей Т.С. Телешкое озеро. Л.: Гидрометеоиздат, 1978.
26. Суслов С.П. Западная Сибирь (физико-географическая характеристика). М.: Географгиз. 1947 - 176 с.
27. Суслов С.П. Физическая география СССР. М.: Учпедгиз, 1947а - 544 с.
28. Суслов С.П. Физическая география СССР М.: Учпедгиз, 1954 712 с.
29. Сушкин П.П. Птицы Советского Алтая и прилегающих частей Северо-Западной Монголии. М.: Изд-во АН СССР, 1938, т. I - 319 с.
30. Танфильев Г.И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа// Тр. Геол. части Кабинета. 1902, т. V, вып. 2 - 306 с.
31. Тронов М.В. Современное оледенение Алтая// Тр. Том. ун-та, 1943. Т. 105 - 525 с.
32. Тронов М.В. Очерки оледенения Алтая// Зап. Вост. Геогр. об-ва. 1949. Т. 9 - 376 с.

33. Тронов М.В. Вопросы связи между климатом и оледенением. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1956 - 202 с.

34. Тронов М.В. Ледники и климат. Л.: Гидрометеонадат, 1966-408 с.

35. Хаинский А.И. Почвы Барабы и Алтайского округа вдоль левого берега р.Оби// Тр. почв.-бот. эксп. по исследов. колониз. районов Азиатской России. Почвенные исследования. Петроград, 1915, Ч.1, вып.1 - 271 с.

36. Чумиков И.С. Кайнозой Рудного Алтая// Тр. Геол. ин-та. 1965. Вып. 138 - 221 с.

37. Шмаков В.К. Золотое озеро (пособие для студентов географических факультетов). Алма-Ата, 1990 - 176 с.

В.В. Гудский

#### ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ В ГОРНОМ АЛТАЕ

В последние годы со стороны различных отраслей хозяйства и видов рекреационной деятельности человека резко возрос интерес к горным территориям. Это приводит к вовлечению в хозяйственный оборот все больших площадей, ухудшению состояния природной среды этих районов и в дальнейшем, к необратимым изменениям природы Земли в целом.

Как известно, только в пределах особо охраняемых природных объектов (заповедники, заказники, национальные парки и т.д.) природная среда сохраняется в естественном состоянии, а различные виды деятельности человека или полностью запрещены, или значительно ограничены. Создание таких объектов представляется первоочередной задачей географов различных регионов вместе с экологическими службами. До настоящего времени нет единого разработанного подхода видения особо охраняемых объектов. Заповедники, национальные парки, заказники создаются по инициативе отдельных личностей или групп людей, исходя из их опыта, заинтересованности, престижа, а зачастую просто в целях завоевания популярности. Ни один из этих подходов не отвечает истинным целям выбора оптимальных территорий для сохранения живой и неживой природы на основе научно обоснованных принципов природопользования.

В данной статье рассматриваются некоторые вопросы создания особо охраняемых территорий на примере Горного Алтая.

Особое внимание обращено на природные предпосылки выделения таких территорий, однако отдавая им приоритет, мы не можем оставить в стороне и социально-экономические факторы.

Данное направление научных исследований относится к комплексу научных проблем решаемых в рамках регионального природопользования, в данном конкретном случае – горного природопользования. Важнейшую роль здесь играет установление принципов и направлений использования ресурсов природной среды с учетом её сохранения при непрерывном обеспечении устойчивого социально-экономического развития региона этими ресурсами и их воспроизводство. Эти принципы вытекают из знания процессов развития природно-социально-экономических систем, закономерностей и региональных особенностей их взаимодействия, возможностей управления.

Горное природопользование, таким образом, отличается рядом специфических черт, главные из которых следующие:

1. Широкий спектр ландшафтов, подчиняющихся высотной-полюсным закономерностям и взаимобусловленность типов хозяйственной деятельности и высоты места.

2. Значительная суровость климатических условий, наличие инверсионных явлений, оказывающих разнообразное, как отрицательное, так и положительное воздействие на социально-экономическую ситуацию.

3. Наличие снежно-ледникового комплекса как важнейшего источника питания горных и равнинных рек, а также обуславливающий такие явления как лавины, сели, наледи, препятствующие развитию различных видов деятельности человека.

4. Богатство биотических ресурсов, многие из которых имеют уникальное значение (эндемичные, реликтовые виды).

5. Сложная транспортная доступность горных регионов.

6. Ярко выраженная традиционность хозяйствования.

Система горного природопользования, таким образом, опирается на уникальные состояния природной среды, а также сложный спектр минерально-сырьевых, климатических, водно-ледниковых, земельных, биотических и рекреационных ресурсов. Возникающие в горах экологические проблемы обусловлены быстрым ростом антропогенных нагрузок, несбалансированным развитием промышленности, индустрии туризма и отдыха, специфическими условиями доксового сельского хозяйства. Одно из возможных направлений решения этих проблем опирается на использование

естественно-географических условий территории и сложившегося в ходе хозяйственного освоения положительного опыта. В качестве путей рационализации природопользования необходимо рассмотреть использование условий зональной и высотной дифференциации природной среды, гравитационной энергии, обуславливающей направленность перемещения вещества на поверхности земли, а также в направлении многофункционального использования природных условий и ресурсов, исторически сложившихся территориальных структур хозяйства, тенденций формирования экономико-географической структуры территории. Решение экологических проблем может быть найдено в поиске таких форм территориальной организации хозяйства, которые бы максимально способствовали сокращению процессов загрязнения поверхностных и подземных вод, деградации почв, ускоряли самовосстановление растительного покрова и животного мира.

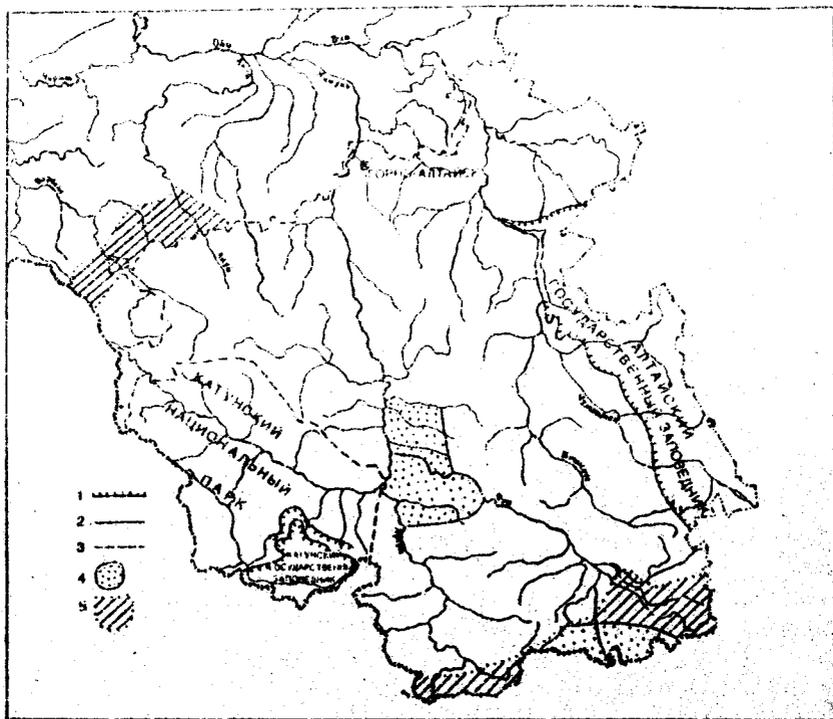
Важное место в системе мер по сохранению окружающей среды играют охраняемые территории. В настоящее время в Горном Алтае создано два заповедника, создается национальный парк, имеется несколько заказников и памятников природы (рисунок).

Алтайский заповедник площадью 8,6 тыс. км<sup>2</sup> был образован в 1932 году для охраны природных комплексов горной тайги и высокогорной тундры. В 1991 году организован Катунский заповедник для сохранения таежных, высокогорных луговых и гляциально-нивальных природных комплексов. Существующие заказники практически утратили свои природоохранные функции в связи с отсутствием их финансирования. Катунский национальный парк, в состав которого в виде охраняемой зоны войдет заповедник, пока находится в стадии проектной разработки.

Несмотря на значительную площадь, занимаемую этими объектами, создавались они без учета природных факторов и разработанных методов создания охраняемых природных объектов.

Каким же образом могут быть реализованы принципы максимального использования географических особенностей Горного Алтая при создании здесь особо охраняемых территорий (объектов)? Прежде всего необходимо использовать фактор высотной дифференциации ландшафтов для того, чтобы сохранить основные спектры высотных поясов и типы ландшафтов.

В Горном Алтае выделяется 5 основных типов ландшафтов: высокогорные, среднегорные, низкогорные, межгорно-котловинные и горно-долинные. Спектры высотных поясов претерпевают изме-



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

Границы:

- 1 заповедников
- 2 заказников
- 3 проектируемого национального парка
- 4 Существующие заказники
- 5 Предлагаемые заповедники

Рис.1 Схема существующих и предлагаемых к организации особо охраняемых объектов в Горном Алтае

нения с севера на юг в основном за счет значительного сокращения осадков. На Северном Алтае структура высотной поясности выглядит следующим образом: лугово-степные и лесостепные низкогорья; лесостепные и таежные среднегорья; субальпийские и альпийские высокогорья; гляциально-нивальные высокогорья, имеющие ограниченное распространение. Центральный Алтай как наиболее высокая часть системы несет следующие высотные пояса: степные и лесостепные межгорные котловины; таежные среднегорья; субальпийско-альпийско-тундровые высокогорья; гляциально-нивальные высокогорья, Южный Алтай: сухостепные и полупустынные межгорные котловины; тундрово-степные высокогорья; гляциально-нивальные высокогорья.

Приведенные варианты структуры высотной поясности, таким образом, имеют как сходные черты, так и существенные отличия. Во всех вариантах встречается гляциально-нивальный пояс, но наиболее типично он представлен в Центральном Алтае. Северный Алтай, контактирующий с равнинной частью Западной Сибири, несет в нижних поясах свойства прилегающих территорий (лугово-степные и лесостепные низкогорья). В Южном Алтае почти полностью выпадает лесной пояс ввиду значительной его приподнятости и суровости климатических условий. Сухостепные и полупустынные ландшафты здесь сразу переходят в тундровые.

В целях сохранения выше перечисленных особенностей ландшафтной структуры необходимо, чтобы в охраняемые территории вошли все три типа структур. Для этого следует предусмотреть создание охраняемых объектов в низкогорье для сохранения переходной полосы от равнины к горам с отнесением сюда лугово-степных и лесостепных ландшафтов. В Центральном Алтае обязательной охране подлежат таежные и высокогорно-луговые ландшафты, а в Южном Алтае — весь спектр от сухостепных до высокогорных.

Если сопоставить, как реализуются эти положения в названных выше заповедниках, то можно отметить, что не все характерные спектры высотной поясности, как и сами пояса вошли в состав заповедников. К ним относятся основные пояса Южного Алтая и низкогорный пояс Северного Алтая. Именно они представляют собой наиболее интересные природные комплексы Алтая, т.к. имеют ограниченное распространение. Кроме этого эти пояса испытывают сильное антропогенное воздействие. Низкогорные ландшафты активно вовлекаются в сельскохозяйственный оборот в ка-

честве пахотных и кормовых угодий. В Южном Алтае также практически не сохранилось естественных ландшафтов в результате пастбищной депрессии. Для сохранения природного разнообразия ландшафтов, исходя из их высотной-поясной дифференциации, необходимо поставить вопрос об организации особо охраняемых объектов на Северном и Южном Алтае.

Другая важная географическая предпосылка - уникальность природных комплексов, тесно связанная с первой. Под уникальностью мы понимаем непогторимость того или иного природного комплекса топологической размерности в пределах более крупных физико-географических единиц (зона, страна и т.д.). К уникальным ландшафтам Горного Алтая относятся ландшафты, свойственные этой горной системе и не встречающиеся больше нигде в пределах гор Южной Сибири. К ним можно отнести: гляциально-нивальные ландшафты со значительным по площади оледенением; альпийские и субальпийские луговые; полупустынные межгорно-котловинные.

Первые два типа ландшафтов хорошо представлены в пределах Алтайского и Катунского заповедников, тогда как полупустынные межгорно-котловинные ландшафты, длительное время подвергавшиеся активной пастбищной депрессии, практически в настоящее время не сохранились в естественном виде и нет серьезных намерений сохранить их создав здесь особо охраняемый объект специального назначения.

Следующая географическая предпосылка - реликтовость или эндемизм как природных комплексов в целом, так и составляющих их компонентов. Прежде всего это касалось биотического компонента. Если в состав ландшафта входит реликтовая флора, фауна, рельеф, то и сам ландшафт будет нести в себе эти свойства. Наиболее характерный пример реликтовых ландшафтов Алтая - осиново-кедрово-пихтовые высокоствольные (черневые) леса на горно-лесных дерново-подзолистых почвах. Отличительная особенность этих ландшафтов - наличие реликтового (третичного) неморального широколиственного. В долине р. Кычи А.В. Кумина (1957) отмечала участок реликтового пихтово-кедрового леса, в травяном покрове которого насчитывается 16 видов неморального комплекса. В Притыльском Алтае в пределах низкотеррического пояса выделяется подполоса горно-таежных черневых лесов, некогда занимавших значительные площади, но также подвергшиеся сведению в результате интенсивных рубок в послевоенное время. Среди

них выделяются: березово-осиново-пихтовые, пихтово-осиново-березовые, пихтово-кедровые и березово-кедрово-пихтовые папоротниковые и папоротниково-крупнотравные леса теневых и светлых склонов. Эти ландшафты, в южной части их ареала, входят в состав Алтайского заповедника.

К последней группе географических предпосылок мы относим сочетание ряда факторов, обусловленных различными видами деятельности человека. На освоенных человеком территориях могут сохраняться ландшафты, характеризующие типичные комплексы, некогда распространенные здесь повсеместно. Например, в Уймонской, Абайской и Катанглинской котловинах сохранились участки с лесостепной растительностью среди пашен, пастбищ и сенокосов. Дальнейшее освоение территории котловин может привести к полной потере этих, некогда широко распространенных здесь, природных комплексов. Аналогичную картину представляет собой парковые лиственничники с богатым разнородным напочвенным покровом. Продолжающееся использование этих лесов в качестве пастбищных и сенокосных угодий приводит к сокращению видового разнообразия, деградации ландшафта в целом.

К этой же группе следует отнести "священные", "культурные" "обрядовые" территории. Священной алтайского народа является гора Белуха (4506 м н.у.м.). Все важнейшие перевалы, долины также относятся к культовым природным объектам, требующих безусловной охраны. Ввиду незначительной площади последних, их можно объявить памятниками природы. Особое место занимают исторические и археологические памятники.

Итак, подводя итоги всему выше сказанному, можно сделать ряд выводов:

1. Существующая система заповедников, заказников, памятников природы Горного Алтая не соответствует рассмотренным географическим предпосылкам их выделения.

2. Географический подход обеспечивает научное обоснование выбора особо охраняемых объектов для различных природных и административных единиц, позволяющих сохранить природное разнообразие ландшафтов региона.

3. Важнейшими предпосылками нами признаны - особенности высотной дифференциации ландшафтов, уникальность природных комплексов, их реликтовость или эндемизм, сочетание ряда факторов, обусловленных различными видами деятельности человека.

4. Исходя из этих предпосылок целесообразно создать на Алтае следующие заповедники: Тигирепко-Баделаковский, расположенный в пределах Чарышского и Солонешинского районов и включающий в себя весь спектр высотных поясов Северного и Северо-Западного Алтая - лугово-степные и лесостепные низкогорья, лесостепные и тайжные среднегорья, субальпийские и альпийские высокогорья; Чуйский, расположенный в бассейне верхней Чуи и включающий в себя спектр поясов Южного Алтая - сухостепные и полупустынные межгорные котловины, тундрово-степные высокогорья, тундровые высокогорья, гляциально-нивальные высокогорья.

5. Перспективно, на наш взгляд, создание международных биосферных заповедников: Российско-Монгольского - выше истоков рек Чулышман и Башкауз и Российско-Монголо-Китайского на хребте Табын-Богдо-Ола.

6. Особое место в сети охраняемых территорий Горного Алтая займет Катунский национальный природный парк. Создастся он в пределах всего Усть-Коксинского района республики Алтай. В состав парка вошли хребты Катунский, несущий самое большое оледенение на Алтае (почти 400 ледников с общей площадью около 300 км<sup>2</sup>), а также Теректинский хребет и хребет Листвяга. Теректинский хребет - один из основных сельскохозяйственных (пастбищные угодья) районов Горного Алтая. Разделяющие хребты межгорные котловины относятся к зонам активной сельскохозяйственной деятельности. Производимые здесь продукты питания по своей экологической чистоте, калорийности отвечают самым высоким требованиям. Территория парка подразделится на 4 зоны: коммунально-хозяйственную или селитебную зону, включающую в себя все населенные пункты, рекреационные объекты дореволюционного пользования, коммунально-бытовые объекты и т.д.; рекреационно-промысловую зону - территорию активного регламентированного посещения туристами, альпинистами, отдыхающими, а также возможного развития некоторых промыслов (спортивная и промысловая охота, заготовка грибов, ягод, ореха, лекарственных трав), осуществляемых под жестким контролем специальных служб парка; заповедно-заказную зону - территорию, закрытую для любого посещения, кроме научных исследований, целей сохранения и восстановления естественного природного комплекса - создается в границах Катунского заповедника; сельскохозяйственную зону - территорию, традиционно использу-

ему под сельскохозяйственные угодья (пашны, сенокосы, пастбища). Кроме этого предполагается создание буферных территорий - как переходных от одной зоны к другой с последующим отнесением их к зоне с более жестким режимом природопользования.

Создание национального парка не внесет на переломных порых сколько-нибудь существенных изменений в процесс природопользования Усть-Коксинского района. Ориентированное на животноводство сельское хозяйство сохранит свое лидерство в экономике, но проводимая научная хозяйственная организация территории позволит осуществлять экономическую политику с учетом возможностей природы, при постоянном воспроизводстве её ресурсного потенциала. Получат развитие традиционные формы хозяйствования - местные промыслы, охота, мораловодство. Регулирование потока рекреантов вместе с рационализацией природопользования, усилением природоохранных мероприятий позволяет сохранить этот уникальный регион Горного Алтая.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

Кузимова А.В. Талеский рефугиум третичной растительности. - Изв. Вост. Филиала АН СССР. Новосибирск, 1967, вып. 2.

В.А.Червяков, О.Н.Землякова

#### ИЗОЛИНЕЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АЛТАЙСКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

Изолинейное моделирование рассматривается нами как сложный процесс создания и содержательного анализа изолинейных карт, а также сопутствующих им числовых моделей (статистических, картографических, морфометрических, математико-статистических показателей), предназначенных для решения научных и практических задач (Червяков, 1992). Интерес к изолинейным картам в настоящее время растет благодаря их повышенной наглядности, информативности и возможности эффективного использования средств механизации и автоматизации при их обработке. К настоящему времени накоплен значительный опыт использования изолинейного моделирования в географии населения и природных ресурсов, медицинской и сельскохозяйственной географии, а также в других отраслях наук.

Особенно перспективным оказалось привлечение изолинейных

карт для обогащения арсенала картографических методов исследования природных и социально-экономических явлений при объективной оценке природно-ресурсного потенциала.

Изолинейное моделирование рассматривается, с одной стороны, как перспективное направление картографического метода исследования, сформированное К.А.Салищевым и развитое его учениками, а, с другой – частью картографического моделирования, под которым А.М.Бермент (1988) понимает сложный процесс создания, анализа и преобразования картографических моделей с целью получения новых знаний.

За последние годы в экономической географии уже делались попытки создания и разработки методик количественного определения (измерения) объема и структуры природно-ресурсных потенциалов (Бакланов, Савельева, 1980; Червяков, 1984; Игнатенко, Руденко, 1988 и др.), но до сих пор нерешенной остается проблема комплексной оценки и определения устойчивости природных систем.

Определение природно-ресурсного потенциала должно осуществляться на основе изучения ландшафтной структуры территории, для познания которой следует четко определить все составные части, а затем изучить механизм их взаимодействия и закономерности изменения во времени. При изучении ландшафтной структуры необходимо сопоставление количественных показателей всех компонентов геосистем и параметров их устойчивости по отношению к естественным изменениям природной среды и антропогенному воздействию. Наиболее эффективно решить эту проблему можно с помощью предлагаемого метода, при этом целью исследований является поиск новых методических и технологических подходов к изолинейному моделированию природно-ресурсного потенциала с использованием топографических карт, методов картометрии и морфометрии при оценке устойчивости природных комплексов.

Основным критерием отбора полигона считается разнообразие природных комплексов. И в этом случае территория Алтайского административного района, ландшафтная структура которого сформировалась в условиях климата переходного от умеренно-континентального к континентальному, на границе между Западно-Сибирской и Алтайско-Саянской физико-географическими странами, является весьма показательной. В пределах относительно узкой переходной полосы здесь функционально взаимодействуют

природные комплексы горного и равнинного классов ландшафта, которые относятся к двум провинциям - Северо-Предкавказской и Северо-Алтайской (Атлас..., 1978). В них представлены природные комплексы следующих типов: лугово-степные, степные, горно-лесные, горно-степные и горно-лесно-степные. Они сформировались в разных экологических условиях и обладают неодинаковыми природно-ресурсными потенциалами, устойчивостью к экстремальным возмущениям природной среды и антропогенному воздействию.

В пределах района исследования ведущее значение в формировании структуры природных комплексов принадлежит рельефу, поэтому ему отводилось важное место в оценке наиболее информативных свойств. Среди морфометрических характеристик рельефа, способных объективно оценить степень устойчивости природных комплексов и территории в целом, наиболее представительной является энергетическое свойство. Для этого используется понятие "энергия рельефа". Обычно его количественно оценивают с помощью простого показателя вертикального расчленения рельефа, представляющего собой разность двух экстремальных высот на изучаемой территории. В математической статистике такой показатель варьирования величины называют размахом. Однако на практике чаще используют более надежный статистический показатель варьирования - среднее квадратическое отклонение. Именно его мы применили для оценки вертикального расчленения рельефа.

Другая, предложенная нами морфометрическая характеристика энергии рельефа - экспозиция склона - отражает интенсивность поступления солнечной радиации на земную поверхность. Обычно она оценивается на качественном уровне в виде румбов. Мы предлагаем использовать не качественный, а количественный показатель, оценивающий экспозицию склона в баллах по принципу: чем экспозиция южнее, тем выше балл, так как там больше нагреваемость склона, выше сумма активных температур и суммарной радиации. Используемые нами косвенные показатели энергии рельефа, аналогично реальным физическим полям (метеорологическим и физическим), характеризуются непрерывностью пространственного размещения, что типично для изолинейного картографирования.

Для получения необходимой количественной информации используются топографические карты масштаба 1:100 000, которые

обеспечивают высокую точность выполнения картометрических работ, предваряющих расчеты морфометрических показателей и составление изолинейных морфометрических карт рельефа земной поверхности. Кроме того, карты данного масштаба снабжены сеткой квадратов, облегчающих и упрощающих массовые измерения.

Обработка полученной информации и составление изолинейных карт осуществлялась по следующей технологической схеме.

1. Первоначально выполняется операция точечной дискретизации изолинейного изображения рельефа (создания точечной цифровой модели рельефа). Для этого сетка квадратов сгущается до километровых квадратов ( $1 \text{ см}^2$  в масштабе карты). В пересеченных линиях километровой сетки проставляются высоты, путем интерполяции числовых показателей соседних горизонталей.

2. С помощью перекрывающегося окна (оператора преобразования) выполняется осреднение высот. Форма окна близка к кругу. По данным 21 точки дискретизации вычисляются средние квадратические отклонения высот.

3. В результате получают регулярную сетку опорных точек с подписанными значениями вычисленных статистических показателей. Это дает возможность методом картографической интерполяции построить изолинии вертикальной расчлененности рельефа.

4. В тех же точках дискретизации с помощью палетки-экспонетра (Черваков, 1933) измеряют балльные оценки экспозиции склонов, которые в дальнейшем осредняются и строятся изолинии осредненных баллов.

По разработанной нами методике создания карт вертикального расчленения рельефа и балльной оценки экспозиции склонов построены две изолинейные карты разных энергетических характеристик рельефа, сопоставимые между собой.

На карте средних квадратических отклонений хорошо прослеживается зависимость между величиной отклонения и степенью эрозионной расчлененности территории (рисунок). Последняя возрастает в южных частях района с увеличением абсолютных высот и углубления. В рельефе здесь начинают преобладать крутосклонные среднерасчлененные низкотеррасы с маломощным щебнистым покровом, скалистыми выходами пород и пологоувалистые пещенизированные низкотеррасы с маломощным щебнисто-суглинным покровом.

Анализ карты позволяет увидеть важную закономерность. Примерно одинаковый балл получили природные комплексы, сфор-

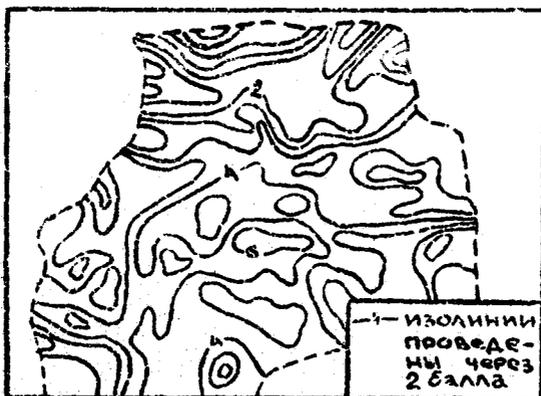


Рис. Изолинейная карта балльной оценки экспозиции склонов (Алтайский административный район)

мироведались на разных гипсометрических уровнях: мелкопочвенные эрозивно-денудационные предгорья с выходами скальных пород и пологоувалистые палеопланировочные низкотеррасы с маломощным щебенчисто-суглинистым покровом и выходами моренных пород.

Карта экспозиции склонов дает возможность оценить радиационные ресурсы территории и интенсивность метаболизма продуктов техногенеза (Глазовская, 1986). Наиболее высокой балл получили природные комплексы сформированные на склонах южной экспозиции, что указывает на большую интенсивность метаболизма продуктов техногенеза и на благоприятные радиационные условия.

На изолинейной карте сложно установить зависимость между продуктивностью природных комплексов и баллом экспозиции склонов, т.е. на южных склонах они имеют разный тип и разную продуктивность. И наоборот, на склонах разной экспозиции формируются схожие по продуктивности дуговые фитоценозы.

На основе визуального сопоставления и анализа двух изолинейных карт можно получить представление о природно-ресур-

своим потенциалом на новом более информативном уровне. Так, сопоставительный анализ карт позволяет определить, что наилучшим потенциалом обладают геокомплексы предгорной части района, им соответствует наивысший балл на обеих картах. Главная часть района, где расположены среднегорные массивы, обладает хорошими тепловыми ресурсами, но слишком высока степень её расчленения. Здесь наибольший суммарный балл соответствует природным комплексам долин рек, в которых несколько снижена теплообеспеченность, но и меньше степень расчленения.

Итак, метод изолинейного моделирования позволяет более объективно оценить природно-ресурсный потенциал "полигона".

#### Выводы:

Разработанные и опробованные в настоящей статье некоторые методические и технические приемы ни в коей мере не претендуют на полное и окончательное решение проблемы внедрения изолинейного моделирования в изучение природно-ресурсного потенциала. Задачи ближайшего будущего предполагают: усовершенствование методики отбора необходимых количественных показателей; совершенствование аппарата стоимостной и балльной оценки этих показателей; внедрение средств механизации и автоматизации в процессы получения исходной информации, её математической обработки и построения произвольных изолинейных карт, раскрывающих пространственную структуру, динамику и зависимость изучаемых явлений.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Атлас Алтайского края. - Москва-Барнаул: ГУК, 1978. - 222 с.
2. Бахьянов П.М., Савельева И.Л. Использование картографического метода в изучении и прогнозировании территориальной и функциональной структур производства (на примере Амурской области) // География и природные ресурсы. - 1980. - №3. - с. 105-114.
3. Берлинг А.М. Картографический метод исследования. - М.: МГУ, 1968. - 240 с.
4. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. - М.: Высш.шк., 1988. - 328 с.
5. Игнатенко Н.Г., Руденко В.П. Природно-ресурсный потенциал территории: Географический анализ и синтез. - Львов: Высш. шк., 1988. - 164 с.

6. Руденко В.П. Опыт картографирования природно-ресурсного потенциала регионов и областей Украинской ССР // Картография и научно-технический прогресс.- Л., 1988.- с. 30-31
7. Червяков В.А. Концепция поля в приложении к морфометрическим картам // Геоморфология.- 1984.- №2.- с. 57-61
8. Червяков В.А. Изолинейные модели полей в географии.- Докторская диссертация.- СПб, 1992.- 29 с.
9. Червяков В.А. Составление изолинейной карты балльной оценки экспозиции склонов (методические указания).- Барнаул: изд. АГУ, 1993.- 6 с.

О.Н. Землюкова

### УСТОЙЧИВОСТЬ ПОБЕЖНЫХ ГЕОСИСТЕМ

Решение проблем оценки устойчивости имеет важное практическое значение в связи с возрастающим антропогенным воздействием на природную среду. Изучение параметров и механизмов ландшафтной устойчивости представляет собой научную основу определения природно-ресурсного потенциала, рационального использования природных ресурсов и проектирования природо-хозяйственных систем.

Есть разные толкования устойчивости геосистем. А.А. Храпучко (1979) определяя устойчивость как 1) нормальное функционирование; 2) восстановление после нарушения; 3) необратимое преобразование. Многие исследователи (Преображенский, 1961; Арманд, 1983; Дашкевич, 1984 и др.) связывают с понятием устойчивости способность природных систем восстанавливаться после нарушения. Такой вид устойчивости В.В. Рюмин (1984) называет восстановительной. Существует еще один аспект устойчивости - способность геосистем сохранять основные свойства при нарушении (Чупахин, Лутковская, 1983). Это свойство точнее характеризуется понятием стабильность, т.е. последние предполагает неизменность параметров, обусловленную постоянством внешних факторов. Стабильность это качество пассивной системы, тогда как устойчивость предполагает активную реакцию на внешнее возмущение (Куприлова, 1983). В этом отношении устойчивость противоположна стабильности.

Автору представляется наиболее объективной точка зрения В.А. Светлосанова (1976), который считает, что устойчивость имеет два аспекта: способность системы после экстремальных

возмущений возвращаться к прежнему состоянию и способность системы погасить внешнее воздействие внутри себя, благодаря смене состояний в пределах существующей структуры. При выполнении этих условий система может быть отнесена к устойчивой.

Степень устойчивости пропорциональна рангу геокомплекса. Элементарные геокомплексы наименее устойчивы к внешнему воздействию и менее долговечны. Но и они остаются в устойчивом состоянии в определенных пределах. В каждом конкретном случае предел устойчивости, т.е. критические значения внешнего фактора предстоит установить. Для этого необходимо определить параметры устойчивости природных систем.

Структура пойменных геокомплексов наиболее доступна для изучения изменчивости геосистем. Так как компоненты поймы включая рельеф и твердый субстрат очень динамичны. Сравнительно быстро протекают здесь процессы развития. Таким образом, пойменные геокомплексы представляют собой удачный объект для изучения механизмов и параметров устойчивости природных систем.

Наиболее доступна для изучения вертикальная структура элементарных геокомплексов. Сравнительный анализ разных типов вертикальных структур позволил определить некоторые параметры их устойчивости.

Компоненты геокомплекса обладают неодинаковой терпимостью по отношению к изменённому элементу. Например, ивовый лес переносит паводки продолжительностью 100-150 суток оптимальные условия для него 45-90 суток (Рубцов, 1983), элаки способны пробиваться сквозь наилок мощностью до 5-8 см. Дальнейшее изменение емкости или адгезивности вызывает преобразование биотических компонентов геокомплекса. Механизм такого преобразования состоит из двух этапов: сначала изменяется абиотическая составляющая геокомплекса под влиянием внешней системы, а затем изменяется биоценоз в соответствии с преобразованными абиотическими компонентами. До какого-то предела биотическая составляющая стремится погасить внешнее воздействие. Растительность активно преобразует внешние факторы. Например, создает разную шероховатость поверхности (таблица). Дугвая растительность имеет небольшой коэффициент шероховатости, поэтому волна половодья здесь плавно распространяется по пойме и наилок равномерно покрывает поверхность,

Таблица

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТРУКТУР ПОСМЕННЫХ ЛЕСОКОМПЛЕКСОВ

Геоломлекс, тип структуры	Показатели степени развитости структуры			Показатели устойчивости к внешним воздействиям									
	коэф. вид. развообраз.	стап развития, возраст, год	густота, тыс. экз./га	шерошатак, м/с	насажд., м/с	хознак, м/с	вероятность смещения берцов	вероятность затопления пологородьем,	м/год	м/с	м/с	м/с	м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Прирусловые балы с ивовыми кустарниками на прирусловых почвах	0.3-0.4	прирусловой 7-13	30	0.05-0.08	0.33-0.55	0.3	50						
Высокие гривы с ивовыми лесами на дерновых слоистых почвах	0.6	прирусловой 18-30	5-10 10-15	0.12-0.20	0.35-0.55	0.33	25-50						
Гривы с кустарниковыми зарослями на дерновых почвах	0.6-0.7	прирусловой 18-20	25 15-50	0.08-0.16	0.65-0.75	0.33	50						
Мехтуривные понижения с осокниками лугами на луговых прирусловых склонах почвах	0.4-0.5	центральная поляна, 30-40	40 100	0.03-0.16	0.55-1.0	0.4	75-90						
Гривы с осиново берзовыми лесами на дерновых почвах	1.16-1.3	центральная поляна, 20	4-5 70-100	0.11-0.16	1.0-1.3	0.27	25-10						

Продолжение табл.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Высота гряд с хвойными хесями на дерновых почвах	1.3-1.5	некстрельная пойма 170-200	7-4 100	0.16-0.18	1.0-1.5	0.3	10 и менее	
Пригтеррасная депрессия с верховым болотом	0.6-0.13	пригтерресье 400 и более	100	0.08-0.16	1.0-1.3	0.5	50-75	

создавая выровненный рельеф. Пойменный лес, снижает скорость продвижения потока полых вод по пойме, способствует резкому выпадению в осадок легких фракций взвешенных наносов и усиление гравитости микрорельефа.

Экстремальные изменения аллювиальности и поемности все же вызывают разрушение структуры геокомплексов поймы. После нарушения некоторые из них способны быстро восстанавливаться. Например, геокомплексы грив с ивовым лесом на дерновых примитивных слоистых почвах. Их биотическая составляющая формировалась в экстремальных условиях поймы, не многие виды растений смогли приспособиться к ним. Важнейшую роль в формировании биоценозов прирусловых грив играют разные виды ив. Побеги ив пластичны, велика густота насаждений. Многие виды ив отличаются особым фенологическим режимом, обилием семян, способностью к вегетативному размножению. Ива трёхтычишковая быстро выводит корневую систему из-под уровня затопления и анаэробных условий, за счет обилия придаточных корней, которые развиваются через два месяца после отложения свежего наноса. Биотическая часть таких геокомплексов наиболее устойчива еще и благодаря преобладанию в травянистом покрове однолетников и псаммофитов.

Но слабая задернованность поверхности прирусловых грив приводит к интенсивному разрушению твердого субстрата, который обычно рассматривают как самый стабильный компонент структуры. В широких пределах изменяется здесь режим компонента "воды". Наблюдается избыток влаги в первые дни половодья, нормальное увлажнение в начале вегетационного периода, недостаток влаги в конце лета.

Структура таких геокомплексов не способна существенно преобразовать внешнее воздействие, она лишь может быстро восстановиться после экстремально длительного затопления, механического разрушения, отложения мощного слоя аллювия.

Урочища межгривных понижений с осоковыми или веериково-осоковыми биоценозами на дерновых примитивных слоистых или луговых почвах могут выдерживать высокие и продолжительные паводки. Обеспеченность половодьем для них достигает 75-95%. Эти геокомплексы заливаются ежегодно на 2,5-3 месяца, в межень уровень грунтовых вод не опускается ниже 50-70 см. В видовом составе биоценозов мезо-гидрофиты составляет 95-100%.

Многokратное повторение продолжительных паводков всё же вызывает разрушение травостоя, но уже на следующий год, в нормальных абиотических условиях, такие геокомплексы даже повышают свою продуктивность. Но это происходит за счет поступления семян из смежных геокомплексов грив и с полыми водами. Семена дают обильные всходы при снижении конкурентности осоки.

Гидроморфная стабильная структура таких геокомплексов особенно сильно разрушается в результате снижения частоты и длительности половодья. Даже во время непродолжительного засушливого периода луговые почвы покрываются коркой, через которую не могут пробиться всходы растений. Гидроморфная стабильная структура сохраняется лишь при постоянстве внешних условий.

Структура геокомплексов средневысотных грив центральной поймы способна значительно трансформировать абиотические факторы, в направлении наименьшего отрицательного воздействия на её компоненты. Это может быть некоторая перестройка биотической части с сохранением продуктивности, изменение микроклиматических показателей (на гривах средне суточные температур воздуха на 3-4° выше чем в экстремных понижениях), изменение водности. Абиотические условия этих геокомплексов изменяются в широких пределах: обеспеченность половодьем составляет 50%, слой затопления колеблется от 70 см до 3 м, глубина уровня грунтовых вод в межень снижается до 2-3 м. Наблюдается избыток увлажнения в начале вегетационного периода, нормальное в большую часть его и недостаток в конце.

Биоценозы центральной поймы формируются из растений с разными фитопотенциальными оптимумами. Они имеют наибольший коэффициент видового разнообразия и близки к зональным типам. Чем шире интервал естественных экологических условий, большее соответствие структур зонально-климатическим условиям, тем шире пределы устойчивости геокомплексов. Гривы центральной поймы отличаются наиболее оптимальными показателями тепла и влаги. По этой причине здесь максимальная продуктивность фитопланктона - 12-14 кг/га, содержание гумуса в верхнем горизонте почв 7-9% и интенсивный биологический оборот. Все это повышает устойчивость структур геокомплексов центральной поймы.

Рельеф центральной поймы наиболее стабилен. Гривы здесь плоскостепенные и пологими склонами слабо подвержены эрозионно-ветровому разрушению, которому препятствует высокая степень задернованности поверхности (до 100%). Корни растений, проникающие на глубину 1,5 м и более, сдерживают эрозию.

Гривы центральной поймы с близкими к зональным типам лесами на дерновых почвах с гидро-мезоморфной и мезо-гидроморфной структурами наиболее устойчивы по сравнению с остальными геокомплексами.

Таким образом, все параметры устойчивости можно объединить в две группы. I. Показатели сформированности структуры. Среди них важнейшая роль отводится растительности. Так как растительность наиболее активный компонент структуры, способный адаптироваться к изменяющимся условиям среды и трансформированность их. Показателями устойчивости этого компонента могут служить: коэффициент видового разнообразия, густота насаждений, продуктивность биоценоза. Больше значение почв в аккумуляции вещества в пойме, чем выше содержание гумуса в почве, тем выше устойчивость геокомплекса к экстремальным изменениям факторов внешней системы. Параметрами устойчивости этого компонента служат: мощность почвенного профиля, содержание гумуса, механический состав и задернованность.

2. Показатели устойчивости абиотических компонентов. Это климатические показатели (сумма активных температур, позволяющая произрастать определенным видам растений, скорость ветра, количество осадков, характеристика временной структуры сезонов года); показатели устойчивости компонента "воды" (обеспеченность половодьем, уровень половодья, глубина и продолжительность стояния пойм вод); показатели стабильности рельефа и твердого субстрата (высота относительно моренного уступа, крутизна поверхности, максимальная неразрушающая скорость водного потока и ветра, скорость смещения берегов).

Важное значение для сохранения пойменных геокомплексов имеет подвижность их границ в пространстве - динамика вала. Изменяется береговая линия, растет площадь пойменного луга или болота, продвигается по пойме овражно-балочный конус мелиорации. В этом соперничестве останется существовать и будет увеличиваться в размерах тот геокомплекс, вертикальная структура которого окажется более устойчива в изменяющихся условиях среды.

Для определения устойчивости горизонтальной структуры целесообразно использовать понятие географических полей (Миляков, 1966; Арманд, 1975). Геокомплексы грив и межгривных понижений нейтральной поймы - это закрытые устойчивые поля. Первые приобрели это овойство в результате развития, вторые обусловлены относительным постоянством внешних факторов.

Береговые отмели, выносы в пойме, пролювиальные конусы выноса, гары - свободные поля, сформировавшиеся в результате разрушения естественных структур. Береговые отмели озер, проток, рек - открытые поля геокомплексов первичного становления.

Важное значение для сохранения поймы в целом имеет пространственная и функциональная сопряженность открытых полей со стабильными. Устойчивость стабильных полей - необходимое условие нормального функционирования пойменной системы, т.к. в экстремальных условиях поймы постоянно возникает эпизодическая или даже стационарные свободные поля. При этом решающую роль играет процент соотношения свободных и устойчивых полей - это показатель возможности восстановления природной системы. Помощь смежных систем состоит в снабжении нарушенных структур семенами и питательными веществами, поступающими с водными и воздушными потоками.

Геокомплексы вступают в межсистемные связи на многих уровнях. Функционально взаимодействуют прирусловая, центральная и притеррасная поймы. Прирусловые геокомплексы трансформируют влияние реки, создают адекватные условия для более сложных структур. Геокомплексы центральной поймы играют роль хранителей структуры пойменной системы, снабжают прирусловые биоресурсы семенами, помогая им восстановиться после нарушения.

Геокомплексы лоббин и грив формируются на разных полюсах экологических условий поймы. С одной стороны - это мезоморфная устойчивая структура, с другой - гидроморфная стабильная структура. Такое сочетание элементарных геокомплексов важно в условиях возможных колебаний абиотических факторов в широких пределах. Изменение ареалов геокомплексов, в зависимости от условий среды позволяет системе грива - межгривное понижение находиться в устойчивом состоянии в широких пределах. По этой причине такие мелиоративные мероприятия как планировка поверхности поймы существенно снижают устойчивость пойменных геокомплексов.

Устойчивость пойменных геокомплексов не достигается лишь совпадением вертикальной или горизонтальной структуры самой поймы. Она обусловлена физико-географическими особенностями бассейна реки. Структура геокомплексов поймы приспособлена к функционированию бассейновых геосистем как систем более высокого уровня. Пойменные геокомплексы могут служить интегральным показателем состояния бассейновой системы.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арманц А.Д. Теория поля и проблемы выделения геосистем // Вопросы географии № 93.- М.: Мысль, 1975.- с. 92-106.
2. Арманц А.Д. Устойчивость геостатичность географических систем к различным типам внешних воздействий // Устойчивость геосистем.- М.: Наука, 1983.- с. 14-32.
3. Дашкевич Э.В. К проблеме устойчивости геосистем // Изв. ВГО.- М., 1984.- Т. 116, вып. 3.- С. 211-216.
4. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения.- Новосибирск: Наука, 1979.- 232 с.
5. Куприянова Г.П. Обзор представлений об устойчивости физико-географических систем // Устойчивость геосистем.- М.: 1983.- с. 7-13.
6. Мильков Ф.Н. Учение о ландшафте и географическая зональность.- Воронеж, 1986.- 326 с.
7. Преображенский В.С. Проблемы изучения устойчивости // Геоэкологические основы ландшафтного планирования.- Прага, 1981.- с. 8-11.
8. Рубцов М.А. Защитная функция лесов вдоль таежных рек.- М., 1983.- 190 с.
9. Редкин В.В. Опыт оценки природного потенциала // География и природные ресурсы № 4.- 1984.- с. 125-131.
10. Светлосанов В.А. О стабильности экосистем // Вестник МГУ, сер. География № 4.- 1976.- с. 89-94.
11. Чупахин В.М., Лутковская Л.Н. Изучение динамики горных ландшафтов высотно-зональных геосистем // Неоднородность ландшафтов и природопользование.- М.: ВГО, 1983.- с. 90-93.

Исследуемая территория расположена в центральной, наиболее приподнятой части Горного Алтая. Большая абсолютная высота и различная глубина рельефа определяют контрастность и мозаичность всего комплекса природных условий данного района.

Природные особенности низкогорий во многом определяются влиянием территориально близких равнин. Климатические условия низкогорного яруса тесно связаны с атмосферными процессами, развивающимися над равнинами. Этому ярусу чаще всего присущ один высотный почвенно-растительный пояс, непосредственно переходящий в ландшафты равнин.

С увеличением высоты происходит падение температуры воздуха и изменение условий увлажнения. Максимальные колебания величин климатических характеристик наблюдается в среднегорном ярусе. Здесь наиболее ярко сказывается влияние восхождения воздушных масс и обострения атмосферных фронтов. Здесь же особенно резко выражены различия в тепло- и влагообеспеченности склонов противоположных экспозиций. Для среднегорий характерно сочетание многих экзогенных процессов, совокупная деятельность которых усложняет строение поверхностей. В результате названных причин именно в среднегорье формируется наибольшее количество почвенно-растительных поясов со сложным характером их взаимного расположения.

Высокогорья находятся в сфере воздушных течений свободной атмосферы. Климатические и другие природные условия здесь менее разнообразны, чем в среднегорьях. Поэтому для высокогорного яруса характерно меньшее число высотных поясов, хотя их размещение довольно четко связано с экспозицией склонов.

Таким образом, самым разнообразным по своим природным условиям является среднегорный ландшафтный ярус. В его пределах отмечается наибольшее количество высотных почвенно-растительных поясов со сложным характером их взаимного расположения. В низкогорном и высокогорном ярусах, по сравнению со среднегорьем, вслед за уменьшением разнообразия природных условий происходит упрощение характера высотной поясности. Такая картина наблюдается во всех горных странах.

Структура высотной поясности зависит от географического положения конкретного горного сооружения. Так, Алтай нахо-

дится в зоне степей и полупустынь вблизи центра Азии. Такое его положение в сочетании со значительными амплитудами высот определяет широкий набор высотных поясов - от субальпийско-степных до низальных. Распределение поясов зависит не только от увеличения высот к центру и востоку Алтайских гор, но и от климатических различий, связанных с орографическим строением. Вытнутость Горного Алтая с северо-запада на юго-восток обусловила различное увлажнение его частей. Наиболее увлажнены западные, северо-западные и северо-восточные окраины Горного Алтая, которые находятся в сфере действия западного переноса воздушных масс. По мере продвижения на юго-восток воздушные массы иссушаются. Недостаток увлажнения на Юго-Восточном Алтае приводит к выпадению лесных поясов и преобладанию в структуре высотной поясности различных вариантов степных и луговых поясов (Самойлова, 1963).

Остановимся на вопросе о соотношении между горным ландшафтом и высотными поясами. Этой проблеме посвящены публикации многих авторов (Исаченко, 1963; Миллер, 1974; Геренчук, 1963 и др.). Как отмечает А.Г.Исаченко, "...ландшафт в горах неправильно было бы ни отождествлять с высотным поясом, ни рассматривать его как часть пояса. ... Высотный пояс не представляет собой единого целого ни в генетическом, ни в территориальном отношении. Наиболее важным обобщающим показателем физико-географической дифференциации гор является структура высотной поясности, в которой отражается как горизонтальное (в том числе широтное и долготное), так и вертикальное (поясное) деление" (с. 10). Набор высотных поясов следует рассматривать в пределах одного высотного ландшафтного яруса, т.к. это обеспечивает не только одинаковые условия климатообразования, но и одинаковый геологический фундамент и единое происхождение. Горный ландшафт, по определению А.Г.Исаченко, это часть ландшафтного яруса в пределах самостоятельной (местной) системы высотных поясов, однородная в структурно-литологическом и геоморфологическом отношении.

Горный ландшафт, так же как и равнинный, обладает своей морфологической структурой. И хотя все исследователи отмечают большую морфологическую сложность горных ландшафтов, в практике их картографирования используются традиционные морфологические единицы: местность, урочище, дачия. Г.П.Миллер

(1974) предложил выделить специфические для горных ландшафтов морфологические единицы - стрии, но широкого применения они не нашли.

При составлении нами ландшафтной карты масштаба 1:200 000 на территорию Усть-Коксинского района за основную единицу картографирования были взяты сложные урочища. Они выделялись по геоморфологическому признаку с учетом климатических изменений, которые определяются в конкретных местных условиях экспозицией, крутизной и расчлененностью поверхности.

Горные ландшафты (природно-территориальные комплексы или ПТК) характеризуются большой сложностью структуры, повышенной динамичностью и "отзывчивостью" на антропогенное воздействие. Поэтому их изучение и освоение для различных нужд требует особого подхода, который должен учитывать как внутренние взаимосвязи в самих природных комплексах, так и функциональные особенности территориально сопряженных ландшафтов. Таким требованиям отвечает ландшафтный подход.

По результатам экспедиционных исследований 1991-1992 г.г. была составлена среднemasштабная ландшафтная карта Усть-Коксинского района. Данная карта используется в качестве основы для рациональной организации территории района в соответствии с его природными особенностями и возможностями. Легенда составлена в виде матрицы, в которой указаны биоклиматические (суммы температур выше  $10^{\circ}$ , годовое количество осадков, тип растительности) характеристики по горизонтали и орографические (степень расчлененности и крутизны поверхностей) - по вертикали. Выбор этих характеристик не случаен. Именно их сочетание определяет устойчивость природных комплексов, в том числе к хозяйственному воздействию. Пересечение биоклиматических и орографических параметров в таблице дает общее представление о конкретной группе типов природных комплексов ранга сложных урочищ.

Распределение ПТК подчиняется высотной поясности, спектр которой достаточно полно выражен в исследуемом районе, расположенном в Центрально-Алтайской природной провинции. Для него характерны различные виды лесных среднегорий и высокогорных лугово-тундровых и гляциально-нивалых ландшафтов.

Нижнюю орографическую ступень, соответствующую котловинам, занимают котловинно-степные ландшафты, расположенные на высотах 900-1200 м. Они представляют собой эрозионно-аккумуля-

лятивные пологоувалистые равнины, сложенные щебенисто-суглинистыми пролювиальными, аллювиальными и озерными отложениями с разнотравно-злаковыми и разнотравно-ковыльными луговыми степями на горных черноземах. В Уймонской котловине они вытянуты с запада на восток вдоль реки Катунь на 32 км при ширине 8-12 км. Часть котловинно-степных ландшафтов, составляющих полосу шириной 2-4 км, прикают к подножию Катунского хребта, занимает эрозионно-аккумулятивная пойменная местность с гигрофитными лугами, ивняками и ивово-березовыми лесами.

Абайская котловина отличается от типично степных Уймонской и Катандинской. Для нее характерны заболоченные осоковые и дучковые луга на дерново-глеевых почвах, в сочетании с ивово-березовыми кустарниковыми зарослями. И лишь на повышенных участках - делювиальных шлейфах, окаймляющих котловину, развиваются ППК с ветвистыми остепненными лугами на обыкновенных черноземах.

В прошлом в котловинах значительные площади занимали лесостепные комплексы. Фрагменты парковых лиственничников и березовых травяных лесов на горно-лесных черноземовидных почвах сохранились на делювиальных шлейфах и вдоль притоков Катунь. В настоящее время котловинно-степные ландшафты почти полностью распаханы.

Хребты, обрамляющие котловины, сложены кристаллическими породами протерозоя и нижнего палеозоя. Для среднегодовых ландшафтов характерен эрозионно-денудационный средне- и крутосклонный глубокорасчлененный рельеф. До высоты 1500-1600 м котловины опоясывают среднегорные лесостепные ландшафты с березово-лиственничными и лиственничными лесами на горно-лесных черноземовидных почвах. По склонам южных ориентаций леса паркового характера сочетаются с кустарниковыми петрофитными степями на горно-степных черноземочидных и каштановых почвах.

Примерно в этом же высотном интервале в западной части района преимущественно по склонам южной и восточной экспозиции распространены ППК с лиственничными закустаренными лесами с редким травяным покровом остепненного характера.

На довольно больших площадях в лесных среднегорьях на Катунском хребте и северо-западных отрогах Теректинского хребта развиты темнохвойно-лесные ландшафты. Природно-территориальные комплексы с господством ели и кедра занимают в основном среднекрутые склоны западной и северной экспозиций.

В районе верхнего течения Катуня (до входа её в Уймонскую котловину) по склонам северной и переходной ориентации размещаются в целом нехарактерные для Центрального Алтая природно-территориальные комплексы с кедрово-пихтовыми моховыми лесами на горно-таежных псевдоподзолистых почвах.

Темнохвойно-лесные ландшафты распространены на высотах от 1700 до 2000 м, поднимаясь наряду с кедрово-лиственничными моховыми лесами к верхней границе среднегорного яруса.

Природно-территориальные комплексы с таежной растительностью граничат с оригинальными субальпийскими ландшафтами. Для них характерен эрозионно-денудационный крутосклонный глубоко расчлененный рельеф. Часто встречаются скальные выходы коренных пород и каменистые осыпи. Субальпийские ландшафты представлены кедровыми и лиственничными редколесьями в сочетании с высокотравными и разнотравными субальпийскими лугами на горно-луговых дерновых почвах. Повсеместно встречаются ивово-березовые ерники, образующие то самостоятельные заросли, то выступающие в качестве "фона" для редколесья.

Верхняя граница распространения субальпийских ПТК поднимается с 2100 м в западной части района до 2300 м в юго-восточной. Это связано с увеличением абсолютных высот и с повышением снеговой границы.

Субальпийские луга занимают значительные площади, в результате чего они традиционно используются для выпаса скота. При чрезмерной нагрузке на пастбища высокотравные луга с богатым набором хороших кормовых трав замещаются низкотравными субальпийскими лугами. И хотя последние представлены стойко переносящей выпас манжеткой, геранью и золником, производительность таких лугов падает до 15-20 ц/га сухой массы (Куминова, 1960). Кроме того, неумеренный выпас приводит и к уничтожению почвенного покрова, в результате чего начинается почвенная эрозия, высыхание редколесья. На высотах более 2000 м восстановление утраченного природного комплекса практически невозможно.

По экспериментальным данным (Чистяков, 1968) для горного обрамления Уймонской, Катандинской и Абайской котловин при антропогенных нагрузках наиболее уязвимыми являются лесные и субальпийские ПТК в интервале 1600-2100 м.

Леса - основное богатство среднегорных ландшафтов. Преобладающие по площади лиственничные массивы, хотя и не явля-

ются объектом промышленных заготовок, значительно изрежены в результате рубок. Особенно изменены леса на склоне по южной окраине котловин. Поэтому прежде всего необходимы полосные лесопосадки в самих котловинах и восстановление насаждений на их склонах.

Среднегорья - наиболее обжитая и освоенная часть Усть-Коксинского района. Разнообразие ПТК в его пределах обеспечивает определенную устойчивость ландшафтов к антропогенным воздействиям - распашке, выпасу, рубкам, охоте, рекреационным нагрузкам и т.д. Конкретные виды использования обычно приурочены к определенным видам природных комплексов - охота, рубки, базы отдыха преимущественно отличаются в лесных ПТК, распашка и выпас - в лесостепных и степных. Поэтому при планировании и организации использования территории необходимо учитывать нагрузку не только отдельного вида использования, но и суммарный эффект их воздействия на уже трансформированные ландшафты.

Выше охарактеризованных природно-территориальных комплексов расположены высокогорные альпийско-тундровые ландшафты, занимающие значительные площади в районе. Для них характерен современный и древнеледниковый рельеф с фрагментами поверхностей выравнивания. Снеговая граница находится на высоте 2500-2800 м.

Поверхности выравнивания, как правило, заняты мелкоотравными альпийскими лугами на горно-луговых щебнистых почвах в сочетании с травянистыми и кустарничковыми тундрами на щебнистых почвах. В целом, доля альпийских лугов при движении на восток сокращается. В восточной части рассматриваемой территории преобладают тундры: луговые и кобрезиевые - по плоским водораздельным участкам и мохово-лишайниковые - по крутым пригребневым склонам многочисленных карров.

Большие площади на Катунском хребте покрыты ледниками, представляющими самостоятельные природно-территориальные комплексы.

Высокогорные ландшафты обладают большими рекреационными ресурсами, к освоению и дальнейшему использованию которых следует подходить с особой осторожностью. Это обусловлено невозможностью восстановления в условиях больших высот и сурового климата нарушенных природных комплексов. Кроме того, именно высокогорья являются хранителями огромных запасов ви-

сокачественных пресных вод. Поэтому при планировании использования территории в среднегорном ярусе необходимо учитывать и результаты этого воздействия на высокогорные ландшафты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Геренчук К.И. и др. О морфологической структуре горных ландшафтов (на примере Украинских Карпат) - В сб.: Вопросы ландшафтоведения - Алма-Ата, 1963. - с. 33-42.

2. Исаченко А.Г. Основные проблемы ландшафтоведения горных стран - В сб.: Вопросы ландшафтоведения - Алма-Ата, 1963. с. 6-14.

3. Куминова А.В. Растительный покров Алтая - Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. - 450 с.

4. Миллер Г.П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий - Львов, 1974. - 202 с.

5. Самойлова Г.С. Вопросы классификации горных комплексов и методика составления ... - В сб.: Вопросы ландшафтоведения - Алма-Ата, 1963. - с. 144-152.

6. Чистяков К.В. Анализ сезонной динамики для моделирования изменений ... - Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук. - Л., 1988. - 16 с.

Л.Г.Казанцева

#### ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ ВЕРХНЕЙ ОБИ

Основной особенностью формирования пойменных почв в долине Верхней Оби в условиях перехода от лесостепи к колючей степи при континентальном климате является повышенная влагообеспеченность. В результате этого пойма реки становится экологической осью, вокруг которой формируются ландшафты с высокими показателями биогенной продуктивности. Среди них выделяются луговые фитоценозы, используемые под сенокосные угодья и пастбища.

Почвообразование в пойме обусловлено взаимодействием биотических и абиотических составляющих пойменных геокомплексов. Г.В.Добровольский (1971) отмечал, что важную роль в генезисе и плодородии пойменных почв играет их высокая биогенность. Но, как известно, роль аллохтонных процессов аккумуляции вещества в пойменных почвах у разных типов различна. Процессы прихода и расхода вещества в разной степени сбалансированы и

играют не одинаковую роль на разных стадиях развития почвы.

С целью изучения закономерностей формирования почв в пойме Верхней Оби вблизи с. Ильинка был заложен геоморфологический профиль от русла р. Оби до надпойменной террасы, который пересекает основные элементы рельефа поймы. По линии профиля изучались почвенные разрезы и геоботанические площадки, что помогло установить физико-химические свойства основных типов почв и продуктивность биоценозов, сформировавшихся на них.

Анализ фактического материала позволил сделать вывод о том, что продуктивность почв района исследования обусловлена величиной и вероятностью затопления половодьем, степенью аллювиальности и видовым составом растительности.

Все пойменные геокомплексы относятся к гидроморфному ряду ландшафтов, для которого характерны более или менее длительные периоды переувлажнения. Однако по степени гидроморфности и геохимической подчиненности среди них можно выделить относительно автоморфные, отличающиеся, с одной стороны, меньшей переувлажненностью, с другой стороны, преобладанием выноса веществ над приносом. Так к относительно автоморфному ряду можно отнести геокомплексы краткопойменного и среднепойменного уровней поймы.

Прирусловая пойма является самой молодой. Это урочище прирусловых валов с ивовым лесом бамбукового типа на примитивных слоистых почвах. Для них характерна бедность видового состава растительности, в основном это 2-3 вида ив. Заросли таких лесов имеют 100% сомкнутости крон, густота насаждений в среднем достигает 30 тыс. экз/га. Травостой и ивовый подрост не конкурентно способен в сравнении со взрослыми побегами ив, что усиливается еще и обильным листовым опадом. Корненасыщенность верхних горизонтов аллювиальных отложений способствует созданию в них новых условий воздухообмена и первичному их оструктурированию, но интенсивность дернового процесса низка из-за незначительной аллювиальности.

К тридцати годам средняя густота насаждений снижается до 5-10 тыс. экз/га (Рубцов, 1983). Это способствует появлению в травянистом покрове разнотравно-злаковой растительности и формированию кустарникового яруса. На этом этапе развития формируются высокие гривы прирусловой поймы с кустарниковыми зарослями на аллювиальных дерновых и луговых примитивных слоистых почвах. Морфологическая структура этих геокомплексов ус-

ложняется, разнообразнее становится видовой состав растительности. Верхний древесный ярус в основном представлен осиной, в подлеске кустарники, есть разреженный травянистый покров. Заметный слой аллювия перерабатывается почвообразовательным процессом. Однако аллювиальные процессы преобладают над автохтонными, дерновый процесс не приобретает здесь достаточной интенсивности, так как еще велико значение аллювиального процесса. Почвы характеризуются облегченным гранулометрическим составом, хорошо выраженной слоистостью и слабо развитым гумусовым горизонтом, но биотическая составляющая начинает более активно преобразовывать абиотические условия.

Геокомплексам прируслового этапа принадлежит важная роль в процессах трансформации влияния реки и создания эдафических условий для формирования более сложных структур.

В пределах краткосонового высотного уровня на высоких гривах центральной поймы формируются аллювиальные слабо развитые почвы с маломощным гумусовым горизонтом и относительно невысоким содержанием гумуса. В растительном покрове преобладающее значение имеют сухостепные виды злаков, такие как типчак и ковыль, продуктивность таких биопеизов сравнительно невысока (таблица).

На гривах с большей обеспеченностью половодьем преобладающее значение в растительном покрове начинают занимать разнотравье и бобовые, увеличивается биомасса, проективное покрытие достигает 50-60%. Высокопродуктивная луговая растительность развивается здесь благодаря достатку влаги, мощная корневая система охватывает большой слой почвы, интенсивно оструктурирует почвенную массу и способствует гумусонакоплению, дерновый процесс становится более интенсивным, что приводит к формированию аллювиальных луговых обычных почв с более мощным гумусовым горизонтом и большим содержанием гумуса.

Следует отметить, что мы рассмотрели относительно автономные гидроморфные геокомплексы, которые отличаются большей степенью замкнутости биологического круговорота в сравнении с подчиненными гидроморфными фашиями. Для грив характерна меньшая обеспеченность половодьем, меньшее участие внешних потоков органического вещества. Здесь внутренний оборот по углероду, азоту и биогенным зольным элементам превышает внешний. Количество вовлекаемого в оборот минерального вещества зависит от биологических особенностей различных видов, набор

Таблица  
 Экологические условия формирования пойменных почв Верхней Оби и их продуктивность

Уровень за-топления	Положение в рельефе	Почва	Гудус, %	Гранулометри-ческий состав	Распительная ассоциация	Продук-тив. похв. П/ге
Краткопойменный	Пригусловый вал	Аллювиальная луговая примитивная слоистая	1,58	Легкий суглинок опесчаненный	Злаково-разнотравный луг	5-10 1,3
Краткопойменный	Центральная пойма, высокая гнива	Аллювиальная луговая слабо развитая	3,28	Средний суглинок иловатый пылеватый	Разнотравно-злаковый луг	15-20 9,1
Среднепойменный	Центральная пойма, средн. гнива	Аллювиальная луговая обильная	5,80	Средний суглинок пылевато-иловатый	Злаково-бобово-разнотравный луг	50-60 15,6
Долгопойменный	Центральная пойма, наглубокое межгнвное понижение	Аллювиальная лугово-болотная	8,33	Тяжелый суглинок пылевато-иловатый	Злаково-разнотравно-осоковый луг	90-100 26,3
Исключительно долгопойменный	Центральная пойма, глубокое понижение	Аллювиальная перегнойно-болотная	10,00	Тяжелый суглинок иловатый	Осоковое болото	30-40 11,4
Исключительно долгопойменный	Центральная пойма, глубокое понижение	Аллювиальная перегнойно-болотная	11,61	Глинистый	Камышово-осоковое болото	40-45 12,3

которых обусловлен географическими особенностями - аллювиальностью и поемностью.

При дальнейшем увеличении увлажнения в неглубоких межгривных понижениях, находящихся под воздействием долгопоемного режима, в травостое начинают преобладать осоковые и камышовые виды, за счет которых увеличивается биомасса, проективное покрытие возрастает до 100%. Здесь формируются аллювиальные лугово-болотные почвы, занимающие переходное положение от луговых к болотным почвам. Значительное накопление гумуса в них происходит не только благодаря высокой интенсивности дернового процесса, но и в результате снижения минерализации органического вещества в периоды повышенного гидроморфизма, а также его привносу с повышенных элементов рельефа.

В исключительно долгопоемных условиях глубоких межгривных понижений центральной поймы и притеррасья благодаря высокой степени гидроморфности осоковые и камышовые виды растений полностью вытесняют остальные виды, не приспособленные к постоянно избыточному переувлажнению, вследствие чего интенсивность дернового процесса здесь снижается, однако накопление органического вещества достигает максимальных значений и приводит к формированию перегнойно-болотных почв. Особенности почвообразовательного процесса заключаются в следующем: в условиях высокой гидроморфности без доступа воздуха минерализация органических веществ значительно замедляется и образуется грубый гумус, или перегной, кроме того, притеррасные, старичные и межгривные понижения являются геохимически подчиненными элементами рельефа и большое количество гумусовых веществ поступает сюда с поверхностным и внутрипочвенным стоками, а также привносится с паводковыми водами. Наиболее ярко этот процесс наблюдается в притеррасном понижении, куда направлен огромный поток гумусовых веществ с водораздела, в результате чего здесь образовался молдный гумусовый профиль.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что биогенность почв зависит от соотношения аллювиального и поемного процессов. Высокая степень аллювиальности в прирусловой части существенно снижает биогенный фактор почвообразования. В центральной пойме значение аллювиального процесса снижается и большую роль в почвообразовании начинает играть поемный процесс.

Среднепоемный и долгопоемный уровни обеспеченности поводом являются наиболее оптимальными в пойме Верхней Оби,

поскольку обуславливает наибольшее видовое разнообразие растительных ассоциаций, большую их продуктивность, а также высокую биогенность почв, выражающуюся в интенсивности чернового процесса. Необходимо также отметить, что изменение водности реки неизбежно отразится на продуктивности пойменных лугов.

Р.Р.Рудский, Е.П.Петрушкина

#### ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕСУРСОВ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГОРНОГО АЛТАЯ

Сущность географического изучения ресурсов заключается в пространственном анализе разнообразной информации о ресурсах, уровнях, направлениях их использования, охраны и восстановления. С этих позиций, более 10 лет назад, были проведены исследования пищевых и лекарственных растений Горного Алтая (Рудский, 1981). Основная цель этих исследований заключалась в установлении фенологической приуроченности видов, их роли в природных комплексах, оценке ресурсов, разработке региональной системы использования и охраны. Одним из итогов работ была серия ресурсных карт, отображающих размещение, запасы и возможности использования ресурсов.

За истекший период произошли значительные изменения, как в уровне изученности, так и состоянии ресурсной базы этих видов. Некоторые из них значительно сократили свой ареал и запасы (пион уклоняющийся, родиола розовая, рапонтикум сафлоровидный, бадан толстолистный и некоторые другие). Часть видов, ранее практически не используемая, в настоящее время пользуется большим спросом (папоротник орляк, колючник забытый, тимьян ползучий). Резко возросли закупочные цены на сырье. Так, например, в 1980 году 1 кг сырья родиолы розовой стоил 6 руб., рапонтикума сафлоровидного 2,3 руб., володушки многомильчатой 0,6 руб., бадана толстолистного 0,9 руб. В настоящее время закупочные цены выросли как минимум в 100 раз.

Учитывая эти моменты нами было проведено изучение ресурсов пищевых и лекарственных растений в Горном Алтае на основе полевых и картографических материалов, а также сопоставление полученных результатов с материалами 10-летней давности.

В основу исследований положен картографический метод, позволяющий представить разрозненную информацию о ресурсах в

виде ресурсных карт. Программа составления последних осуществляется в следующем порядке.

1. Инвентаризация сведений о полезных растениях региона, отбор видов, заготовка которых будет актуальна и экономически оправдана в современных условиях, а также видов, требующих жестких мер охраны.

2. Выбор тематической карты (ландшафтной или геоботанической), используемой для нанесения объектов содержания ресурсной карты.

3. Составление таблиц продуктивности и расчет показателей, наносимых на карту.

Ресурсные карты составлялись отдельно по подгруппе пищевых и подгруппе лекарственных растений. В качестве карты-основы использовалась карта растительности из атласа Алтайского края (1976). В соответствии с легендой этой карты рассчитывались показатели продуктивности по каждой подгруппе ресурсов.

В подгруппу ресурсов лекарственных растений нами были включены следующие виды.

1. Багульник болотный. Довольно широко распространен в таежном подпоясе, поднимаясь до 2000 м н.у.м. на склонах северной экспозиции. Выступает доминантом в лиственничных голубично-брусничных, черничных и багульниково-брусничных типах леса. Запасы на Алтае значительны, но доступных к промышленной эксплуатации мало. Заготовки возможны в Онгудайском и Усть-Коксинском районах.

2. Балан толстолистный. Распространен в лесном и высокогорном поясах в пределах высот от 400 до 2100 м. Обычно приурочен к хорошо дернированным, каменистым почвам, закрепленным осыпям, скалам и древним моренам, склонам северных экспозиций и гребням хребтов. Обильно встречается в верхней половине темнохвойных лесов, особенно близ границы леса, где нередко образует сплошные заросли. Несмотря на интенсивную эксплуатацию ресурсов этого растения и сокращение его запасов, - возможны выборочные промышленные заготовки в пределах нескольких сотен тонн. Десять лет назад мы оценивали эти объемы в десятках тысяч тонн.

3. Боярышник ровово-красный. Цветки растения используются в качестве лекарственного сырья, плоды также имеют лекарственное значение, но условно отнесены нами к сырью, имеющему пищевое значение. Боярышник входит в состав кустарниковых

зарослей и подлеска разреженных травянистых березовых и смешанных лесов Северного Алтая. Например, в Красноярском районе биологические запасы плодов боярышника составили 19 тонн.

4. Брусника. Используются листья и ягоды растения. Доминирует в травяно-кустарничковом ярусе лиственничных и кедровых лесов по долинам рек и склонам различной экспозиции по абсолютной высоте 2000 м. Основные запасы сосредоточены в Улаганском и Онгудайском районах. В целом запасы ягоды брусники по сравнению с более северными областями Западной Сибири не столь велики, они могут удовлетворять потребности только местного населения.

5. Володушка многожилчатая. Растет в лесном и лесостепном поясах с остепненной растительностью, среди зарослей кустарников, реже встречается на остепненных субальпийских лугах. Основные заросли володушки приурочены к центральной части Алтая (Усть-Коксинский и Онгудайский районы). Возможны промышленные заготовки. Изменение ресурсной базы незначительно.

6. Горел змеиный. Растет преимущественно на лугах - от остепненных до высокогорных, а также под пологом березово-осиновых, лиственничных и кедрово-еловых лесов. Заготовки его возможны в Усть-Коксинском, Улаганском и Кош-Агачском районах.

7. Калина обыкновенная. Пищевое и лекарственное (жора) растение. Довольно обильна в низкогорьях Северного Алтая по долинам рек, а также в черневых и лиственных лесах. Наибольшие запасы сосредоточены в Красногорском районе (около 66 тонн), Турочакском и Майминском районах. Возможны промышленные заготовки плодов.

8. Кровохлебка лекарственная. Встречается повсеместно. Поднимается до высокогорного пояса, где замещается кровохлебкой альпийской. Более обильна в северных районах на лугах и по опушкам лиственных и лиственничных лесов. Возможны промышленные заготовки.

9. Рапонтикум сафлоровидный или маралий корень. Эндемик горной области вгд Сибири, что определяет и направления его использования. Основные запасы приурочены к хребтам - Катунскому, Теректинскому, Коргонскому, Семинскому, Иодго, Сумультинскому, Айгулакскому и некоторым другим. Особенно продуктивные заросли отмечаются на субальпийских лугах и на лесных лугах у верхней границы леса. Однако последние годы наблюдается резкое сокращение зарослей особенно в доступных для автотран-

спорта местах. В связи с этим промышленные заготовки маральего корня возможны только после детального изучения этого ценнейшего растения.

10. Пион уклоняющийся или марьин корень. Некогда широко распространенное на Алтае растение. Встречается от лесостепного до субальпийского поясов. Растет в лиственничных, темнохвойных и смешанных лесах, на лесных и субальпийских лугах, вырубках и старых гарях. Наиболее обилен в редколесьях у верхнего предела древесной растительности. Только здесь еще возможны заготовки в небольших объемах.

11. Пижма обыкновенная. Встречается повсеместно на лесных, субальпийских и альпийских лугах. Предпочитает обочины дорог, кромки и поляны смешанных березово-осиновых лесов, галечники по берегам рек. Заготовки ведутся в небольших объемах. Перспективно увеличение заготовок до нескольких тонн сырья в год.

12. Родиола розовая или золотой корень. Ценнейшее растение Горного Алтая. Некогда встречалось повсеместно в полосе редколесий и высокогорном поясе на влажных лугах, в зарослях субальпийских кустарников, травянистых, ерниковых кедровых и лиственничных редколесьях, реже в травянистой, кустарничковой и мохово-лишайниковой тундре. В настоящее время плотные заросли отмечаются только в труднодоступных и непосещаемых местах. Необходим строгий режим охраны. К началу 80-х годов прогнозные биологические запасы родиолы розовой на Алтае составили 700-900 тонн, сейчас они не превышают 60-90 тонн.

13. Синиха лазоревая. Типичное растение влажных лугов в диапазоне высот 700-1800 м н.у.м. Растет обычно рассеянно, образуя небольшие заросли с невысокой плотностью запаса. Основные запасы сосредоточены в Турочакском и Майминском районах, где возможны заготовки в небольших объемах (сотни килограммы).

14. Термопсис ланцетный. Это типичное степное растение, встречающееся на сухих каменистых почвах. Небольшие запасы приурочены к межгорным котловинам Горного Алтая - Канской, Теньгинской, Курайской, Чуйской. Заготовки не ведутся и не желательны.

15. Тимьян ползучий. Довольно обилен в степях и на каменистых склонах южной экспозиции в лесном поясе. Выступает доминантом ассоциаций тимьянниковых каменистых степей с различ-

ной степени пастбищной депрессии. В настоящее время ведутся активные его заготовки вдоль дорог, но пока заметного сокращения его ареала и запасов не отмечено.

16. Чемерица Лобеля. Часто и обильно встречается на влажных лесных, субальпийских и альпийских лугах. Может образовывать практически чистые заросли. Заготовки не ведутся. Возможны в больших объемах.

Кроме выше перечисленных видов в Горном Алтае есть еще довольно большая группа лекарственных растений, ресурсы которых нами не учитывались, т.к. они относятся к группе сорных растений (горец птичий, крапива, лопух, мать-и-мачеха и др.).

В группу пищевых растений, помимо выше названных (боярышник, брусника, калина) включены следующие виды.

1. Малина обыкновенная. Постоянный вид лесного пояса. Образует заросли на гарях и вырубках в нижней и средней частях лесного пояса. Вдоль лесовозных дорог, по долинам рек заросли имеют ленточный вид, достигая длины несколько километров. Старые вырубки Прителепского Алтая могут служить базой для заготовки малины, они отличаются высокой урожайностью и хорошей доступностью (лесовозные дороги).

2. Облепиха крушиновидная. Ценнейшее лекарственное и пищевое растение Алтая. Наиболее крупные заросли образует в нижней части долин Катунь и Бий, длительное время подвергавшиеся интенсивной заготовке, практически не контролируемой. Многие кусты не плодоносят из-за возраста, а также в силу поврежденности молодых побегов. Заросли облепихи следует закрепить за пользователями и регламентировать сбор ягод.

3. Рябина сибирская. Повсеместно встречается в лесном поясе, поднимаясь до верхней границы леса. Предпочитает листовничные и смешанные леса, вырубки, старые гари. При хорошем освещении плодоносит практически ежегодно, но хорошие урожаи отмечаются через 4-5 лет. В урожайные годы возможны заготовки.

4. Смородина черная. Типичное лесное растение. Образует заросли или крутина в травяно-болотных и высокотравных типах долинных лесов, в травянистых типах смешанных и темнохвойных лесов, а также на каменистых сырых склонах и россыпях. Плодоносит лишь при достаточном освещении, но на защищенных от солнца и ветра местообитаниях. Основные запасы сосредоточены в бассейнах рек Пыжа, Уймень, Саракочша, Сумульта. Ежегодно на Алтае можно заготавливать несколько тонн плодов черной

смородины.

5. Смородина красная. Произрастает по тенистым склонам, берегам рек и ручьев. Она предпочитает высококотравные пихтово-кедровые леса, поднимается в субальпийские редколесья. Основные запасы находятся в Усть-Коксинском, Чарышском, Улаганском, Турочакском районах. Ежегодно можно заготавливать до 1 тысячи тонн ягоды красной смородины.

6. Черника. Преимущественно лесное растение. Поднимается выше границы леса, где входит в состав кустарничковых, лишайниковых и моховых сообществ горных тундр. Доминирует в травяно-кустарничковом ярусе кедровых и кедрово-лиственничных лесов на высоте 900-1700 м н.у.м. Хорошо плодоносит раз в 2-3 года. Основные массивы черничников приурочены к Улаганскому, Ингудайскому, Майминскому и Турочакскому районам. Ежегодный объем заготовок возможен в пределах 100 тонн.

7. Голубика. Растет в лиственнично-кедровых голубично-багульниково-брусничных, елово-лиственничных голубично-брусничных и подгольцовых лиственничных ерничково-голубично-брусничных типах леса (Крылов, Речан, 1967). Заросли голубики фрагментарны и тяготеют к отрицательным элементам рельефа с избыточным увлажнением. Запасы невелики и сосредоточены в бассейне Чульмана.

8. Жимолость Алтайская. Растет на склонах различной экспозиции и крутизны в условиях нормального увлажнения и хорошего дренажа. Константный вид большинства ассоциаций таежного пояса, обычен и в субальпийском редколесье, поднимаясь в горы до высоты 2200 м н.у.м. (Красноборов, 1976). Перспективное пищевое растение. До настоящего времени его ресурсы используются недостаточно.

9. Черемуха обыкновенная. Наиболее продуктивные массивы повсеместно приурочены к долинам рек. Основные запасы сосредоточены в Северном Алтае. Здесь она встречается под пологом черневых, реже темнохвойных, лиственных и лиственничных высококотравных, папоротниковых и тавяно-болотных лесов, на вырубках и гарях. Обильные урожаи бывают редко (раз в 5-6 лет). Возможна промышленная эксплуатация зарослей при условии соблюдения культуры заготовок.

10. Шиповник. Предпочитает разреженные леса, опушки, поляны, вырубки, заросли кустарников. Наиболее часто входит в состав кустарниковых зарослей в долинах рек, где образует

промышленные массивы. Запасы невелики, приурочены к долинам рек Коксы, Катуни, Элекмонара, Семы, Черги, Каменки, Песчанки, Ануя. Ежегодно можно заготавливать в прелелах 1-2 тонн.

11. Лук побелый. Широко известное пищевое растение повсеместно встречающееся под пологом смешанных и темнохвойных лесов. Возможны промышленные заготовки в Северо-Восточном Алтае от р.Катунь до Телецкого озера, а также на Коргономском, Убинском и Ивановском хребтах.

12. Папоротник-орляк. Перспективное пищевое растение. Наиболее благоприятные экологические условия местообитания растение находит на переходной полосе от лесостепи к лесному поясу с низкогорным типом рельефа, умеренно прохладным, достаточное увлажненным климатом, распространением темно-серых лесных, реже черново-подзолистых и лугово-черноземных почв. Основные запасы папоротника-орляка сосредоточены в Красногорском и Турочакском районах. Регулярно проводимые заготовки оказывают угнетающее действие на растение. Поэтому нужно четко регламентировать районы заготовок повторяемостью эксплуатации зарослей не чаще, чем через год.

Охарактеризованные выше растения можно отнести к группе хозяйственно-ценных видов Горного Алтая. Составленные для основных подгрупп ресурсов (пищевые и лекарственные) карты (рис. 1 и 2) позволяют выработать практические решения использования ресурсов ликорастущих растений. Информация о ресурсах представлена на картах в виде изолиний плотности, а трансформация дискретных данных осуществлялась с использованием методов, разработанных Р.А.Червяковым (1978).

Анализ карты ресурсов пищевых растений показывает, что суммарные показатели урожайности колеблются в основном в прелелах от 20 по 100 кг/га, причем минимальные величины характерны в равной степени для предгорных и межгорно-котловинных лесостепных и степных районах, а также для высокогорий. Максимальные показатели тяготеют к среднегорьям, покрытым лесной растительностью. Высокопродуктивные участки сосредоточены в Северном и Северо-Восточном Алтае, особенно выделяется Пугачевский район, бассейны рек Чулышман и Башкаус. Здесь встречаются также виды как папоротник-орляк, брусника, черника, лук побелый и др. Незначительные колебания урожайности (40-80 кг/га) объясняются повсеместной встречаемостью таких видов

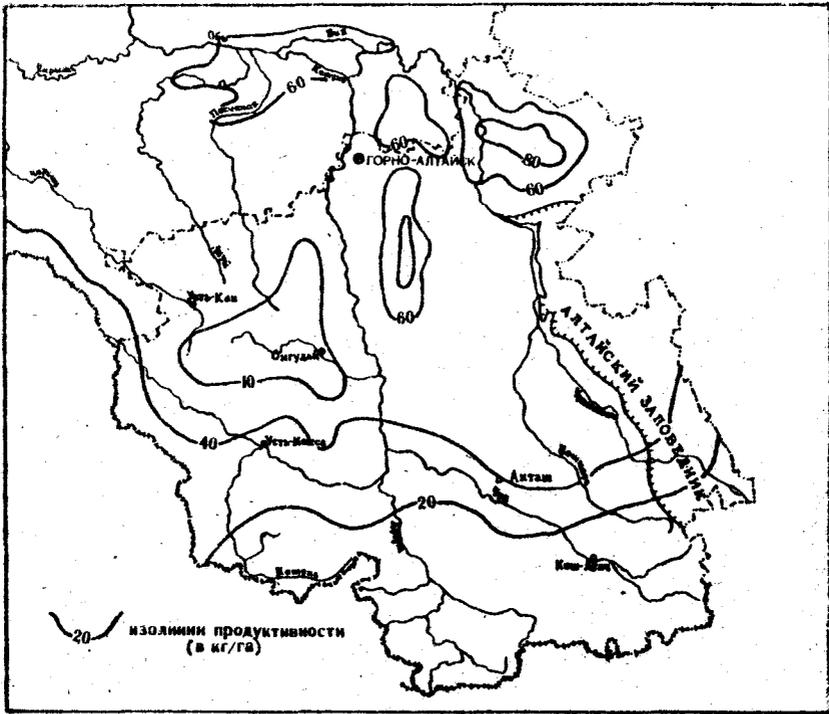


Рис. 1. Карта-схема ресурсов пищевых растений

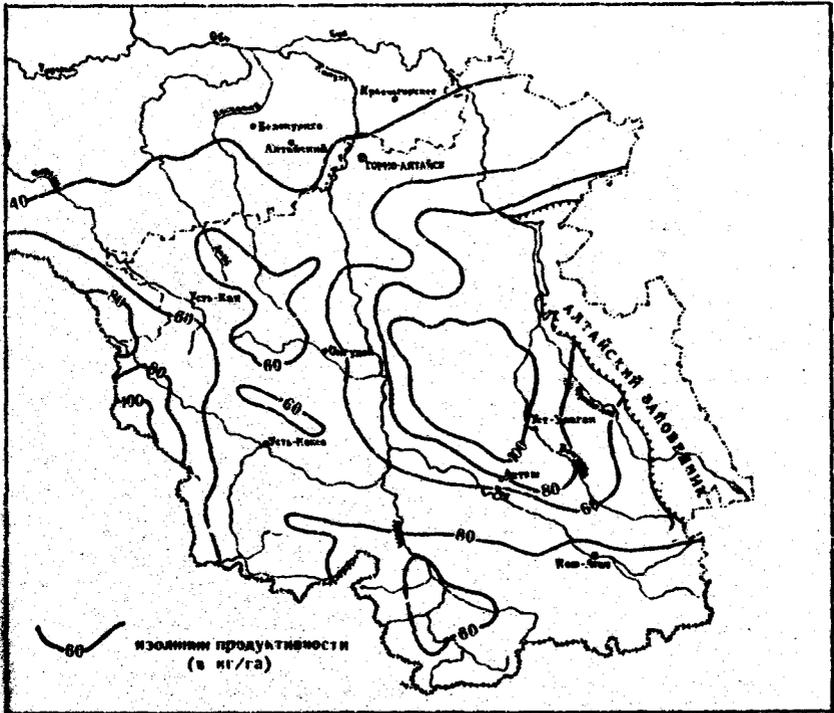


Рис.2 Карта-схема ресурсов лекарственных растений

как рябина, жимолость, красная и черная смородина, черемуха, делящиеся устойчивые и довольно обильные урожаи. Простейшая оценочная карта ресурсов пищевых растений составлена на основе ресурсной и закупочных цен. В связи со значительными колебаниями последних, продолжительность и возможности использования такой карты небольшая. Она показывает потенциальный валовой сбор сырья в денежном выражении.

Карта ресурсов лекарственных растений дает иную картину распределения продуктивных площадей. Можно выделить три района концентрации ресурсов: Сумультино-Баджауский, Холзуно-Листвягинский и Тигирешко-Коргонский. Эти районы средне- и высокогорные с абсолютными высотами от 1500 до 3000 м н.у.м. и максимальной плотностью запаса от 60 до 250 кг/га, за счет значительного распространения здесь альпийской и субальпийской растительности, кедровых и лиственничных лесов — богатых высокопродуктивными видами растений (маралий корень, бадан толстолистный, горец змеинный, чемерица Лобеля). Средние и нижние части долин крупных рек обычно ограничены изолиниями минимальных показателей. Степная карта ресурсов лекарственных растений составляется аналогично пищевым ресурсам.

Составленные карты позволили: а) установить закономерности размещения ресурсов пищевых и лекарственных растений в связи с природными факторами; б) определить районы перспективные для организации заготовок; в) выявить некоторые изменения ресурсной базы, происшедшие за последние 10 лет и имеющей тенденцию к истощению.

Следующие этапы географического изучения растительных ресурсов включают разработку вопросов освоения и развития всего комплекса производств по заготовке, первичной переработке и воспроизводству изучаемых растений, как составной части растительных ресурсов региона.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Атлас Алтайского края. М.-Барнаул. Изд-во ГИИ, 1978. ч. I — 222 с.

2. Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск, Наука, 1976. — 380 с.

3. Крымов А.Г., Речан С.П. Типы кедровых и лиственничных лесов Горного Алтая. М., Наука, 1967. — 190 с.

4. Рудский В.Б. География ресурсов дикорастущих пищевых

и лекарственных растений Горного Алтая и Саян и их использование. Автореф. дисс. на соискан. учен. степ. канд. геогр. наук. Л., 1981, -17 с.

5. Червяков В.А. Континентальность флоры в современной картографии. Новосибирск, Наука, 1976. -148 с.

Н.Б.Ревакина

### СОВРЕМЕННАЯ ПРИЛЕДНИКОВАЯ ФЛОРА АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

Продолжающееся потепление климата планеты влечет за собой значительные изменения эколого-географической обстановки, включая и ледниковую перигляциальную зону горных регионов, удаленной, труднодоступной и потому недостаточно полно изученной во флористическом отношении. Не является исключением из сложившейся ситуации и флора приледниковья Алтае-Саянской горной страны, различные участки которой автору удалось обследовать в течение последних 20 лет.

Начатые флористические исследования в Катунском хребте, наиболее высоком, с наиболее отчетливой зоной приледниковья, были позднее продолжены в других хребтах региона, включая и Монгольский Алтай, с его самым крупным ледником в истоках р.Кобло, носящим имя Г.А.Потанина.

Маршрутный метод изучения флоры приледниковья сочетался с детальными работами в отдельных наиболее репрезентативных участках, выделенных в качестве конкретных флор.

В горах, вследствие изменения с высотой всех компонентов теплового баланса и уменьшением теплоемкости верхних горизонтов почвы и приземных слоев воздуха, условия обитания растений становятся все более суровыми, эта суровость усиливается в привершинном ярусе гор наличием наледей, перелетовывающих снежников, фирновых полей и ледников. Большая затрата тепла на таяние снега и льда определяет постоянные температурные инверсии над снежноледовыми образованиями и формирование охлажденного воздуха, стекающего с них на окружающие пространства. Процесс последующей трансформации охлажденных масс воздуха завершается на некотором удалении от скоплений снега и льда. В результате этого часть горных склонов оказывается в зоне с особыми микроклиматическими условиями, главными из которых являются постоянный стоковый ветер и низкий температурный фон.

По существу мы имеем дело с крайним эффектом функционирования нивально-гляциальных систем.

В процессе изучения флоры высокогорий Алтае-Саянской горной области мы пришли к необходимости вычленив в альпийском поясе территорию, находящуюся в условиях дополнительного охлаждения, назвав её приледниковьем, а растительность этой зоны - приледниковой, поскольку именно ледники создают неповторимые черты своеобразия ландшафтов привершинного пояса гор.

Вычленив подобным образом зону приледниковья, мы неизбежно приходим к определению её вертикальных границ. В качестве таковых можно использовать климатическую снеговую границу и нижний предел оледенения (граница фирновых пятен). Как известно (Мухометов, 1988), снеговая линия - явление собственно ледниковое и, поэтому, говоря о климатической снеговой границе, мы имеем в виду границу сплошного снежного покрова на скальных склонах, занимающую более высокое положение по сравнению с собственно снеговой границей питания на ледниках.

Деятельность ветра и лавин способствует возникновению нижнего предела оледенения или, так называемой, орографической снеговой линии, как правило расположенной на 400-500 метров ниже снеговой линии на леднике.

Наличие этих реально существующих гляциоклиматических рубежей дает основание утверждать, что в их пределах существуют особые условия разлития и функционирования жизни. Условия приледниковья могут создаваться в пределах не только нивальной, альпийской зонах, но и, в исключительном случае, в степном, лесном поясах, где длительное время существуют снежно-ледовые образования.

Границы приледниковой зоны, конечно, не линейные. Это переходная полоса шириной 100-500 м по вертикали и 1,5-2 км по горизонтали. В настоящий момент она повышается, а площади оледенения в соответствии с общей направленностью динамики высотных ландшафтных поясов в Алтае-Саянской горной области уменьшаются (Резвякин, 1981). Последнее крупное наступление ледников здесь произошло в XVII - первой половине XIX в., после чего началось их сокращение, которое особенно усилилось в последнее десятилетие в связи со спадом увлажнения и ростом температур.

С деградацией оледенения связано образование новых участков для поселения растений. Исследований по вопросу о заселении растениями освободившихся ото льда площадей на Алтае и Са-

янах ранее не проводилось.

В приледниковой зоне Алтае-Саянской горной области, в понижениях долин на освободившихся ото льда территориях, мы вывели три стадии освоения растениями этих площадей.

Первая стадия - появление пионерных растений. Они появляются через один-три года после отступления ледника. Произрастают на измельченном из горной породы субстрате близ крупных валунов, среди ледникового ила, на моренах.

К пионерной группе мы относим 40 видов высших растений. Это, в большинстве своем, представители семейств *Caryophyllaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Saxifragaceae*, *Crassulaceae*. Растительность этой стадии чрезвычайно разрежена, особенно вблизи крупных ледников северной экспозиции. У малых же ледников растения подступают ближе к краю льда и встречаются с большим обилием. Ребольшие пятна на каменистом субстрате образуют хамерион, звездчатка, оксирия. В первой стадии зарастания можно встретить и скопление разных видов на небольших участках: *Papaver canescens*, *Oxyria digyna*, *Trisetum spicatum*, *Poa altaica*, *Gastrolychnis apetala*, *Chamaerion latifolium*. Изредка близ края льда встречаются в ювенильном состоянии кустарники - *Salix sajanense*, *Myricaria dahurica* и деревья - лиственница и сосна кедровая (5-10 см высоты), береза, осина.

На первой стадии зарастания наряду с цветковыми растениями встречаются и мхи. Обилие их незначительно, наиболее постоянны следующие виды: *Pogonatum urnigerum* (Hedw.), *P. Beauv.*, *Polytrichum gracile* Sm., *P. juniperinum* Hedw., *P. piliferum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Racomitrium canescens*, *Brachythecium plumosum* (Hedw.) B.S.G.

Выявленная группа первых растений заселяющая освобожденные ото льда площади на территории Алтае-Саянской горной области довольно разнородна по ареалам, экологии, встречаемости, жизненным формам и т.п. Преобладают виды с более широким ареалом (58%) и аркто-альпийские (55%), а не альпийские (45%). По отнош. к воде они на 52% мезофиты, 8% - гигрофиты, 5% - ксерофиты и остальные 35% приходятся на мезогигрофиты и мезоксерофиты. Спектр экологических групп по отношению к содержанию влаги в субстрате ясно показывает, что недостатка во влаге в приледниковой зоне нет и, по всей видимости, никогда не было.

В связи с тем, что среди пионеров преобладают виды с более широким ареалом и аркто-альпийские (а значит более древние), мы можем утверждать, что и в период максимальных оледенений и эпохи межледниковий, пионерами были те же самые виды, экологически пластичные и имевшие массу адаптивных черт к своеобразным условиям приледниковья. На наш взгляд значительную роль в расширении ареалов растений сыграла способность их наиболее глубоко проникать по днищам долин вглубь лесного или степного поясов (*Papaver, Chamaerion, Saxifraga punctata, Primula, Minuartia verna, Sagina*). Именно эта способность позволила им принять участие во флористическом обмене (Арктика - горы) во время четвертичных оледенений. Пионерные растения обладают рядом адаптивных характеристик, указывающих на их экологическую пластичность - высокую семенную продуктивность и всхожесть семян, более соответствующий климату ритм развития и т.п. Среди пионерных больше всего видов из семейств астровых, гвоздичных, мятликовых.

Из выявленных пионерных растений следует назвать также группу видов, чаще всего встречаемых у обледененных ледников: *Cerastium pusillum, Gastrolychnis apetala, Draba cana, D. gladnizensis, Poa altaica, P. alpina, Trisetum spicatum, Saxifraga sibirica, S. oppositifolia, S. cernua, Chamaerion latifolium, Papaver canescens, Primula nivalis, Oxyria digyna*.

Некоторые из названных растений отмечены первыми в приледниковой зоне других горных систем - Урале, Кавказе, Средней Азии (гербарные сборы Е.С.Ревякина).

Рассмотрим эколого-биологические особенности голарктического аркто-альпийского вида *Chamaerion latifolium*, встречающегося у всех ледников Алтая, Саян, Урала, Кавказа, гор Средней Азии и других горных систем. Это растение зацветает в среднюю фазу вегетационного периода, когда существует устойчивый приток тепла и достаточно редки ночные заморозки. Среднее количество семян на один генеративный побег в условиях перигляциальной зоны ледника Ролзевича (более суровых по сравнению с другими) составила 1600 штук, а урожайность семян на 1 м<sup>2</sup> - 224 тысячи штук. Чистые заросли хамегиона, как длиннокопьевицного растения, достигают иногда значительных размеров (2-10 м<sup>2</sup>). Таким образом, даже средних размеров заросль продуцирует миллионы мелких летучих семян, которые успевают за

30-40 дней и имеют всхожесть 100%. В горах ветер постоянен и летучие семена хамефона разносятся беспрепятственно. Растет он всегда обособленно, его редко можно увидеть в группе с другими растениями.

Также обращает на себя внимание экологическая пластичность азиатского альпийского вида *Saxifraga sibirica*. Эта камнеломка обладает всем комплексом адаптивных характеристик к условиям прилепниковья. Ритм цветения у камнеломки растянут, её можно увидеть цветущей в течение всего периода вегетации и неожиданные весенние или осенние замозки ей не страшны. Камнеломка сибирская имеет высокую среднюю семенную продуктивность особи - пять тысяч семян на  $1 \text{ м}^2$ ; всхожесть их 100%. Семена мелкие летучие, коробочки с семенами рассеивают их постепенно, даже зимой по снегу. Семена могут переноситься вниз и вверх по долине на десятки километров. В основании надземных побегов камнеломки масса светлых клубеньков типа выволковых почек, отделение и проверка которых на приживаемость показала их способность к вегетативному размножению и расселению. Однако камнеломку сибирскую мы не находим в Арктике. Отсюда следует, что вид этот, по всей видимости, молодой и возник уже после максимальных оледенений, когда флористический обмен между Арктикой и горами уже состоялся. Мы предполагаем, что родство *Saxifraga sibirica* необходимо искать с более древним видом, морфологически близким - *Saxifraga setigera*.

Таким образом, мы приходим к выводу об "универсальности" (экология, физиология, биология развития) пионерных растений и, несомненно, что именно эта группа экологически пластичных растений была распространена в перигляциальной зоне эпох плиоцен-плейстоценовых наступлений и деградаций ледников. Данная закономерность свойственна и другим горным сооружениям Алтае-Саянской горной области и гор Монголии.

Однообразие прослеживается и при формировании первичных Пенозов, о которых будет сказано ниже. Как можно объяснить это явление?

Во-первых с ростом абсолютных высот не только понижается температура воздуха и растёт количество осадков, но более разнообразным становится метеорологический режим и климат.

Во-вторых, ещё сравнительно недавно, с точки зрения геологического времени, 16-25 тысяч лет назад, ледники покрывали практически всю территорию Алтае-Саянской горной области и к

подножью этих ледников подступали лесные, степные и пустынные ландшафты. Рядом всего внешнего края ледниковой системы формировалась широкая полоса, которая служила ареной смещения флор, их расселения и видообразования. После максимума верхнечетвертичного оледенения отмечается однонаправленность процесса сокращения ледников. Он сопровождается поднятием вверх по склонам и днищам долин и зоны приледниковья. Климатические же условия приледниковой зоны продолжают оставаться более менее сходными.

Процессы флорогенеза в перигляциальной зоне тысячелетиями сохраняются под направленным постоянным действием одних и тех же климатических факторов. Поэтому есть основания говорить о том, что ландшафт современного приледниковья является не самым молодым, как представляется на первый взгляд (пионеры, первичные пелозы), а одним из древнейших ландшафтов высокогорий. Эти ландшафты с каждым годом резко сокращаются вместе с продолжающейся деградацией оледенения, а в некоторых хребтах и системах эти ландшафты исчезли.

Вторая стадия зарастания характеризуется резким возрастанием количества видов, участвующих в сукцессиях. Эти участки на днищах долин мы ограничиваем характерными моренными валами XIX века и включая его. Кроме альпийских и аркто-альпийских растений, отмеченных в пионерной группе, появляются виды, свойственные субальпийскому, лесному и степному поясам - *Anthriscus sylvestris*, *Bupleurum aureum*, *Betula tortuosa*, *Populus tremula* - лиственница, сосна кедровая и др. Значительно чаще встречаются кустарники: различные виды ив, *Betula rotundifolia*, *Myricaria dahurica*. На моренных валах под защитой камней найдены лесные виды семейства орхидных - ювенильное растение *Cypripedium guttatum* взрослое - *Microstylis monophyllos*. На эти участки отмечен повышенный приток видов, обычно обитающих на осыпях.

Чистые заросли уже на довольно обширных участках образует камелион широколистный, заметны темные пятна шикши (*Empetrum androgynum*). Случайные небольшие более менее плотные (проективное покрытие 60-70%) группировки образуют *Chamaerion latifolium*, *Trisetum spicatum*, *Poa altaica*, *Papaver canescens*, *Luzula sibirica*, *Minuartia verna*, *Matricaria ambigua*, *Draba cana*, *Stellaria peduncularis*, *Saxifraga sibirica*, *Primula nivalis*, *Taraxacum altaicum*, *Carex perpusca*, *Erige-*

*ron elongatus*, *Rhodiola rosea*, *R. quadrifida*.

Более значительно становится участие мхов. Они относительно широко распространены в перигляциальной зоне ледников северных ориентаций и в микропонижениях на днищах долин. Кроме указанных в первой стадии, добавляются *Sphagnum warnstorffii* Russ., *Fottula ruralis* (Hedw.) Croml., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Philonotis seriata* Mitt., *Drepanocladus urcinatus* (Hedw.) Warnst. Анализируя характер растительности второй стадии зарастания можно заключить, что она в большей мере зависит от макро- и микрорельефа моренного комплекса. На защищенных от стоковых ледниковых ветров небольших участках можно наблюдать довольно сомкнутую и разнообразную растительность на расстоянии 50-200 м от края крупных ледников (Гоблера, Сапожникова), а у малых еще ближе (5-50 м). Но не смотря на кажущееся обилие видов, принимающих участие в сложении растительного покрова, на некоторое смыкание трав в более плотные группировки на отдельных участках, растительность во второй стадии все же очень разрежена.

Лесные и субальпийские виды на второй стадии зарастания нередки в тех долинах, где климаксовые сообщества представлены лесом, они и служат поставщиками диаспор различных растений. Если же приледниковая зона окружена высокогорными степями, вторая стадия зарастания поподняется степными видами. Наблюдения показывают, что колонизация территории степняками более агрессивна. Например, у ледников системы Монгун-Тайга *Lagotis magdabiastrum* найден на морене выше языка ледника на высоте более 3000 м; *Castilleja pallida* пышно разрослась в 300 м от края крупнейшего ледника Сапожникова. Смело заходят на данную территорию полыни, степные остролодочки, астрагалы, лапчатки.

За моренными ладами XIX века начинается третья стадия зарастания, она определяется наличием первичных фитоценозов. Мы принимаем за основу определение фитоценоза, данное Е.Н. Сукачевым (1975). Растительность третьей стадии отличается как характером сомкнутости так и составом. Днища долин характеризуются значительным задержанием поверхности. При этом в задержании территории принимают участие новые виды, встречающиеся преимущественно в сформированных ценозах. Лишь некоторые из растений первой и второй стадии зарастания принимают участие в формировании первичных ценозов (*Hedysarum austrosibiricum*,

*Saxifraga punctata*, *Rhodiola rosea*, *Primula nivalis*).

Основными видами задернителями в более влажных местообитаниях являются: *Carex perpusca*, *Hedysarum austrosibiricum*, *H. neglectum*, *Eriophorum humile*, *Poa altaica*, *Festuca altaica*, *Deschampsia koelerioides*, *D. caespitosa*, *Rhodiola rosea*, *Rh. krylovii*, *Polygonum bistorta*, *P. viviparum*, *Saussurea latifolia*, *Lagotis integrifolia*, *Primula nivalis*, *Pedicularis oederi*, *Schultzia crinita*, *Viola altaica*, *Swertia obtusa*.

в более засушливых условиях - *Festuca kryloviana*, *F. altaica*, *Poa alpina*, *P. altaica*, *Carex perpusca*, *Polygonum bistorta*, *P. viviparum*, *Cobresia musuroides*, *Oxytropis altaica*, *Astragalus alpinus*, *Potentilla niva*.

Кроме названных растений в покрытии почвы большая роль принадлежит кустарниковым ивам, заросли их с примесью травянистых растений более высокие, разнообразные по составу во влажных условиях и однообразны, стелющиеся - в более сухих. Среди других кустарников приледниковья в задернении немалая роль принадлежит *Betula rotundifolia*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Empetrum androgynum*.

На третьей стадии зарастания значительно участи мхов: *Sphagnum warnstorffii*, *Tortula ruralis*, *Aulacomnium palustre*, *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid., *Ph. seriata* Mitt., *Hylacomnium splendens* (Hedw.) B.S.G. Днища некоторых долин (р. Аккем) на сотни метров покрыты моховыми болотами с участием ив, пушицы, мытников и других травянистых растений.

Как уже указывалось, виды пионерные и второй стадии зарастания в формировании первичных тундр играют незначительную роль. В третьей стадии зарастания многие полностью выпадают или растут на участках, где растительный покров не может сформироваться из-за стихийных сил природы (сели, весенний разлив рек, временные водотоки, осыпи, лавины). Поэтому обильный приток видов, отмеченный во второй стадии зарастания, в третьей - довольно резко сокращается. Первичные фитотундры не отличаются видовым разнообразием, в них насчитывается 30-50 видов, истинное покрытие почвы в среднем составляет 60-80%, проективное - 80-100%.

В приледниковой зоне Алтая и Саян зарегистрировано 608 видов сосудистых растений, относящихся к 236 родам и 61 семейству. Из 10 наиболее крупных семейств первое место занимают сложноцветные (*Asteraceae*) - 83 вида, значительно беднее видами и занимает 2-3 места семейства *Рoасеае*, *Ranunculaceae*.

Крупнейшими родами в исследуемой флоре являются *Salix* и

*Carex*. Спектр наиболее крупных семейств и родов довольно типичен для высокогорных флор Южной Сибири.

Эколого-географический анализ позволяет получить определенное представление о связях изучаемой флоры с другими флорами. На основе сравнительного изучения ареалов видов приледниковья Алтае-Саянской горной старны выяснено, что большинство из них (55,3%) распространены в пределах Азии; 19,7% видов имеют голарктический или циркумполярный ареал; 22% видов охватывают распространением районы Европы и Азии; азиатско-американских 2%; виды, выходящие за пределы Голарктики (космополиты) - 1% *Urtica dioica*, *U. urens*, *Taraxacum officinale*, *Equisetum arvense*, *Botrychium lunaria*, *Lycopodium clavatum*.

Виды приледниковой зоны можно подразделить на следующие эколого-географические группы: альпийская (30%), аркто-альпийская (14,5%), горная (21,5%), заходящая (34,0%). Значительное количество заходящих видов (лесных, степных, сорных) во флоре приледниковья можно объяснить тем, что долины крупных рек имеют крутые расчлененные водными потоками склоны, изобилующие набором участков самых разных экспозиций и благоприятные из них (южные и близкие к ним) являются местообитаниями, по которым заходящие виды довольно близко подходят к ледникам и выше их по склонам (*Barbarea stricta*, *Silene latifolia*, *Lagopsis murgabialum*, *Erysimum altaicum*).

По днищам рек в приледниковую зону проникает большое количество равнинных ив, ель, пихта, тополь, береза и множество травянистых растений (*Parnassia palustris*, *Heracleum dissectum*, *Angelica decurrens*, *Castilleja pallida*). Каждой долине, как правило, свойственны свои заходящие виды. Можно предполагать, что эти экологически пластичные виды служат материалом на базе которого формируются новые альпийские виды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мухометов Р.М. Колебания ледниковых систем Алтае-Саянской горной области. Автор. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. наук. Барнаул, 1986. - 18 с.
2. Ревякин В.С. Природные льды Алтае-Саянской горной области. Л., Гидрометиздат, 1981. - 288 с.
3. Сукачев В.Н. Проблемы фитоценологии. Л., Избран., 1975, т. III.

Н. И. Бьков

#### ФИТОИНДИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ НАЛЕДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

В перечне природных факторов оказывающих заметное влияние на хозяйственную деятельность человека важное место принадлежит нивально-гляциальным образованиям, в том числе наледьям. Поскольку изучение их требует больших материальных затрат и порой сопряжено с конкретными трудностями, приходится искать косвенные признаки наличия и интенсивности наледных процессов.

Одним из методов указывающих эти признаки является метод фитоиндикации. Он основан на выявлении изменений структуры, видового состава и жизненных форм растительного покрова под воздействием внешних условий.

Попытки применения данного метода в наледоведении предпринимались неоднократно (Алексеев, Соколов, 1980; Днепровская, 1981; Новикова, 1990).

В основном они решали вопросы выявления участков наледообразования и определения размеров наледных тел, а также установления динамики процесса наледообразования. Однако специальные фитоиндикационные исследования, в задачу которых входил бы поиск достоверных фитоиндикаторов, до настоящего времени единичны (Алексеев, Новикова, 1985). Результаты этих исследований регионально ограничены и не могут быть без критического анализа перенесены на другие районы.

Данные обстоятельства послужили основанием для проведения подобных работ в юго-восточном Алтае в районе автодороги Актас - Усть-Улаган. В процессе работ в 1990 году были проведены зимние и летние ледомерные съемки на двадцати наледных участках. В сорока точках выполнены детальные геоботанические описания, в пятнадцать отобраны спилы деревьев для дендрохронологического анализа.

В геоботаническом отношении изученная территория относится к Чулышмано-Башкскому горно-лесному району Чулышманского горно-лесного округа (Огурева, 1980). В растительном покрове здесь преобладают лиственничные леса. Частично по северным склонам к *Larix sibirica* примешиваются темнохвойные породы, но чаще всего *Picea obovata* преобладает в лесах по долинам рек, а *Pinus sibirica* - по верхним частям склонов. По склонам хорошо развиты парковые лиственничные березки. Стегмат

растительность встречается в островной Улаганской степи в долине реки Кубадру и на южных склонах.

По флористической насыщенности данный район является одним из самых богатых на Алтае. Здесь встречается 805 видов растений из 315 родов и 65 семейств. В зоне прилегания автодогори Акташ - Усть-Улаган на наледных полянах и участках непосредственно примыкающих к ним было зафиксировано 187 видов растений.

Десять самых крупных семейств флоры наледных полей включают 110 видов (60%), а десять самых больших родов содержат 59 видов (31,6%). От общего числа видов обнаруженных в изученной зоне на наледных полянах встречается 64% лютиковых, 54% гвоздичных, 73% ивовых, 43% осоковых, 56% розоцветных, 71% норичниковых, 31% мятликовых. В переходных зонах, где не происходит ежегодного образования наледи, по числу видов доминируют астровые (71% от общего числа видов).

Наледные и приуроченные к ним участки характеризуются преобладанием среди экологических групп мезофитов (63%) и мезогигрофитов (24%), а также эвритермов (49%) и микротермов (21%), что вполне согласуется с представлениями о наледных полянах как о влажных и слабообеспеченных теплом территориях. На участках с ежегодным образованием наледи доля влаго- и холодолюбивых растений ещё более усиливается. В числе обнаруженных растений 7,5% составили галофиты.

В зоне влияния наледей отмечены растения девяти типов ареалов распространения. В том числе, космополитные, голарктические, евразийские, азиатские, центральноазиатские, азиатско-американские, среднеазиатско-алтайские, алтае-саянские, восточно-сибирские. По числу видов из них выделяются группы растений с голарктическим (26,9%), евразийским (37,1%) и азиатским ареалами (27,5%). На остальные группы приходится 8,5%, на эндемики - 3%. Таким образом, в наледной растительности преобладают виды с широким типом ареала распространения.

Наибольшим числом видов на наледных участках представлены травянистые растения. Среди них доминируют многолетние ирритивные виды и особенно длиннокорневые. Редко встречаются многолетние короткостержневые. Среди растений, зарегистрированных на наледных участках, 77% относятся к многолетникам с развитой корневой системой (кустарники, злаки, осоки).

Анализ полученных данных позволил выявить несколько дос-

товерных фитоиндикаторов наледных процессов - тип растительной ассоциации, число видов на контрольной ботанической площадке, процентное содержание экологических групп растений и биологическая продуктивность фитоценоза.

Эдификатором "наледной" растительности в этом районе являются *Betula humilis*, *Pentaphylloides frutikosa*, *Salix arbuscula*, *Salix lanata*, *S. alpina*, *S. turczanikowii*, *S. minutiflora*, *S. saposchnikowii*, а границы кустарниковой растительности совпадают со средними многолетними границами наледных тел. Границы распространения лиственничников вблизи наледных полей могут быть интерпретированы как границы максимального развития наледного тела в многолетнем плане.

Соотношение границ наледи и растительной ассоциации позволяет судить о динамике наледных процессов во времени и пространстве. Так, распространение наледного тела в зоне с лесным типом растительности может свидетельствовать либо об увеличении интенсивности наледообразования в многолетнем развитии, либо о перемещении зоны наледообразования. Подобная картина наблюдается на 46-м километре автодороги, где наледный участок переместился в зону лиственничников вследствие антропогенного вмешательства.

Сравнительный анализ наледных границ и границ растительных ассоциаций может также характеризовать интенсивность наледообразования конкретной зимы. Так, например, в зиму 1989-90 гг. наледь на 33-34 километре автодороги Акташ - Усть-Улаган на 5-6 метров не доходила до границы кустарниковой растительности, т.е. была на 30% меньше своих средних размеров, что подтверждается данными ледомерных съемок.

Различная ширина переходных зон (периодически покрываемых наледью) с разных сторон от растительных ассоциаций наледного типа, как правило, свидетельствует об асимметричности наледного тела в поперечном разрезе. Это хорошо подтверждается результатами ледомерной съемки на 30 и 38 километрах автодороги, где более широкой переходной зоне соответствует менее резкое изменение мощности наледного льда.

Использование границ растительных ассоциаций также возможно для характеристики боковых уклонов поверхности наледи. Так, например, на 33-34 километре автодороги граница "наледной" растительности с западной стороны на 155 см выше, чем с восточной. Такое же превышение здесь было отмечено и у на-

ледного тела зимой 1989–90 гг. Аналогичная картина наблюдалась на 30-м километре автодороги и на реке Сары-Ачик.

Налеты солей на стволах деревьев и результаты ледемерной съемки позволили установить соответствие между типом растительной ассоциации и максимальной многолетней мощностью наледи. На наледных полянах с максимальной многолетней мощностью наледи до 1 м произрастают листовничники с пятилистниковниками, ерниками или ивняками. Там, где мощность льда достигает 1,5 м, встречаются ерники ивовые с осокой, ерники пятилистниковые и ивняки ерниковые гипновые. Пятилистниковники ерниковые с осокой были обнаружены на наледной поляне, где максимальная мощность льда достигает 2 м. Наледи в 2,5 м соответствуют ерничко-осоковые гипновые, пятилистниковники ивовые с осокой, ивняки гипновые, ивняки пятилистниковые гипновые и осоковые гипновые растительные ассоциации. Лед в 3,5 м выдерживают пятилистниковники ивовые гипновые хвощевые и пятилистниковники мертвопокровные. В связи с упоминанием о том, что верхняя граница льда может быть неправильно определена по отложениям солей на стволах деревьев из-за гигроскопического поднятия воды (Новицкая, 1990), нами было проведено контрольное мероприятие. Оно заключалось в маркировании верхней поверхности наледи в момент ее максимального развития зимой 1990 года. В результате было выявлено, что средняя высота гигроскопического поднятия воды составляет 12 см.

Данные сведения о взаимосвязи типов растительных ассоциаций и наледных характеристик позволяют использовать летние аэрофото- и космические снимки для исследований наледных явлений.

Определенную зависимость от активности наледообразования имеет и видовое разнообразие растительности наледных полян. Так, если на 30-м километре автодороги на контрольной ботанической площадке число видов составило 30 единиц при двадцатисантиметровой мощности льда зимой 1990 года, то на 36-м километре при мощности льда в 50 см было зафиксировано 20 видов растений, а на реке Сары-Ачик на участке с метровой мощностью льда 4 вида. Представляется, что при наличии достаточного статистического материала можно определить градиент мощности льда на каждый новый вид растений. Так в зиму 1989–90 гг, когда отмечалась чрезвычайно слабая интенсивность наледообразования, данный градиент составлял 4 см льда на единицу видового разно-

образия.

Индикация наледей на основе анализа флоры наледных участков базируется на приуроченности растений к участкам с различной увлажненностью и разным тепловым балансом. Для этого нами была проанализирована флора наледных участков по отношению к теплу и влаге по работе Н.В.Ревакиной (1988). Исследования показали, что процентная величина влаголюбивых растений увеличивается с уменьшением количества видов на наледных участках. Подобная картина наблюдается и в отношении к микротермам. Вместе с тем количество влаголюбивых и холодолюбивых растений увеличивается с ростом общего числа видов на наледных участках. Однако увеличение числа видов и процентного содержания влаголюбивых растений происходит быстрее, чем холодолюбивых.

По нашему мнению характеризовать относительную мощность наледей только по мезогигрофитам и гигрофитам или только по микротермам нельзя, так как количество влаголюбивых растений связано более со степенью увлажнения, чем с количеством наледобразующих вод. Связь же между объемом наледных вод и степенью увлажнения не всегда прямая - она во многом зависит от морфологии поверхности. Поэтому процентное количество мезогигрофитов и гигрофитов скорее отражает коэффициент вариации наледного льда во времени и пространстве, чем его мощность.

Процентное количество микротермов может отражать сумму летних температур на наледных участках. Но так как последние распределены по различным высотным уровням и имеют вследствие этого различный тепловой баланс, то процентная величина микротермов не может характеризовать мощность льда точно. Логично было бы использовать некий средний индикатор отражающий вероятность образования наледи и сумму средних температур за летний период. В качестве такового нами было использовано соотношение количества мезогигрофитов, гигрофитов и микротермов (сумма процентов).

Для перехода от относительной характеристики мощности льда в наледях исследуемой зоны к конкретной был использован метод интерполяции. Он основан на том, что вышеуказанные суммы на наледных участках зоны автодороги колеблются от 30 до 62 процентов, а мощность льда от 0 до 3 метров. Это позволило рассчитать градиент толщины льда в сантиметрах на единицу вышеуказанной суммы.

Полученные данным методом результаты в целом хорошо согласуются с результатами индикации наледей с использованием типа растительной ассоциации и числа видов на контрольной ботанической площадке, а также ледомерной съемкой.

Для характеристики мощности льда и ее многолетней изменчивости возможно использование данных о биологической продуктивности фитопленов и отдельных растений, в частности по годовым кольцам деревьев. Изменения прироста годовых колец (биологической продуктивности) отражают степень благоприятности условий окружающей среды для произрастания дерева. В условиях наледных полей лимитирующим фактором для древесных пород является количество тепла.

Поскольку биологическая активность растений в данном районе зависит от суммы положительных температур за вегетативный период, то интенсивность ее на наледном участке можно выразить как разницу между фоновым значением суммы положительных температур воздуха вблизи наледного участка и суммой положительных температур воздуха расходуемой на абляцию наледного льда (Быков, 1991). Последнее значение напрямую связано с мощностью наледного льда (Соколов, Саркисян, 1991) и может быть использовано для характеристики многолетней изменчивости интенсивности наледообразования.

Полученные дендрохронологическим методом значения суммы температур воздуха расходуемые на абляцию наледи были соотнесены со значениями интенсивности наледообразования полученные методом анализа климатических данных (Цвид, Хомичук, 1981). Сравнение этих значений показало большую их сходимость. Более того, результаты были подтверждены анкетным опросом местных жителей и материалами дорожно-эксплуатационной службы.

Дендрохронологический анализ позволяет установить цикличность наледных процессов во времени, а в ряде случаев и генетическую принадлежность наледи. Таким образом на исследованной территории были выявлены 2-3-, 4-5-, 10-12-, 12-14-летние циклы наледообразования. На некоторых наледях установлена четкая зависимость интенсивности наледообразования с режимом осеннего увлажнения, что характерно для наледей надмерзлотных вод питающихся водоносными горизонтами деятельного слоя.

У наледей на водстоках регулируемых стоком из озер такого совпадения с ходом осеннего увлажнения нет. Минимумы наледообразования здесь, как правило, совпадают с минимумами сумм

осенних осадков. Максимумы же могут откликаться и на осенние осадки, и на суммы отрицательных температур. При этом возможно существуют другие факторы определяющие здесь 12-14-летний цикл развития наледных процессов, которые обнаруживаются в колебаниях климата, ледовитости северных морей и стоке рек (Шиятов, 1986).

Дендрохронологическим методом подтверждена возможность использования данных анализа "наледной" флоры по экологическим группам для характеристики вариативности интенсивности наледообразования во времени.

Таким образом, анализ флоры наледных полей показал устойчивую связь некоторых фитоиндикаторов с наледными характеристиками. В целом в лесной зоне Чулышманского горно-лесного округа наледное воздействие ведет к "альпинизации" флоры, что выражается в замене лесных фитоценозов горнотундровыми. Данные выводы могут быть использованы для фитоиндикационной характеристики наледных ресурсов и других районов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексеев В.Р. Наледи. Новосибирск, Наука, 1967.-256с.
2. Алексеев В.Р., Соколов Е.Л. Полевые исследования наледей. Л., Гидрометеоздат, 1980.-152 с.
3. Алексеев В.Р., Новицкая Н.И. Влияние наледей на развитие растительного покрова. В сб.: Гляциологические исследования в Сибири. Иркутск, 1985, с.102-129.
4. Биков Н.И. К вопросу дендрохронологических исследований наледных процессов. Тез. докл. конф. "Географические проблемы Алтайского края", Барнаул, 1991, с.132-133.
5. Днепровская В.Н. Фитоиндикационные признаки наледных явлений. В сб.: Полевые и экспериментальные исследования мерзлых толщ. Якутск, 1981, с.88-94.
6. Новицкая Н.И. Влияние наледных процессов на структуру и динамику растительных сообществ. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук, Иркутск, 1990.-
7. Огурева Г.Н. Ботаническая география Алтая. М., Наука, 1980.-189 с.
8. Ревякина Н.В. Ареал, экология и хозяйственное значение видов флоры Алтайского края. Барнаул, АГУ, 1988.
9. Соколов Е.Л., Саркисян В.О. Подземное питание горных рек. Л., Гидрометеоздат, 1981.-240 с.
10. Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на

Н.Н.Михайлов

## ОЗЁРА АЛТАЯ, ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ИСТОРИЯ

Озёра являются важным элементом ландшафта, изменяющимся под воздействием различных причин. Изучение их истории играет значительную роль при реконструкции природных обстановок прошлого. Это позволяет предвидеть ход дальнейшей эволюции водоёмов, устанавливать существующие тенденции их природного развития, что в свою очередь необходимо для разработки различных вариантов природопользования в бассейнах озёр. Важное место занимает то, что дальнейшее развитие озёр всё в большей степени зависит от взаимодействия природных и антропогенных факторов.

Рассматриваемый вопрос получил в последние годы широкое освещение в научной литературе. Кроме многочисленных статей появились крупные научные работы по истории озёр. Важное место среди них занимает выпуск монографической серии "История озёр СССР". История озёр Алтая пока не получила достаточного освещения. Внимание исследователей чаще всего было обращено к крупным водоёмам - Телецкому озеру, озёрам Джункуль и Маргакуль. К тому же время пристальное внимание исследователей Алтая приковано к проблеме позднеплейстоценовых озёр, возникших как приледниковые бассейны. Они в настоящее время не существуют, но оставили свои следы в рельефе и отложениях.

Целью данной работы является рассмотрение вопроса происхождения ныне существующих озёр Алтая и их истории. Известно, что территория Алтайских гор богата современными озёрами. По данным Н.Е.Шпилековой (1980) здесь насчитывается 2070 озёр<sup>1)</sup>. Распространены они крайне неравномерно. Некоторые располагаются отдельными группами (по 5-8 озёр), как, например, озёра Катунского и Северо-Чуйского хребтов. Другие занимают обширные выровненные участки горных плато и плоскогорий (Укок, Чулымское). Реже встречаются отдельно существующие озёра.

Озёрность различных районов определяется прежде всего наличием благоприятного рельефа, а затем уже условиями общей увлажнённости. Широкое развитие озёра получили в приледниковых

<sup>1)</sup> По данным монографии "Горный Алтай" (1971) - около 2000 озёр.

областях, районах сравнительно недавно подвергшихся оледенению и на территориях развития древней и современной многолетней мерзлоты.

По степени заозёрности Алтай может быть разделен на две области - юго-восточную, где распространено около 76% всех озёр и на северо-западную (24%). Наибольшее количество озёр сосредоточено в восточной части Алтая, что обусловлено мощным позднплейстоценовым оледенением в бассейне рр. Чулышман, Башкаус, на плато Укок, в Чуйской котловине. В последней распространены преимущественно озёра термокарстового происхождения. Самыми крупными озёрами Алтая являются Телаткое, Джулукуль и Маркакуль. История их происхождения и длительного существования рассмотрена в ряде работ (Яковлев, 1939; Бубличенко, 1959; Бондаренко, 1971; Малолетко, 1987; Геоэкология..., 1992; Окишев, 1992).

Менее изучена история малых озёр Алтая.

К озёрам Центрального Алтая относятся озёрные водоёмы Катунского, Северо-Чуйского и Южно-Чуйского хребтов. Впервые обследование озёр Катунского хребта было предпринято экспедицией ГПИ под руководством С.Г. Лепневой (1925-1934 гг.) при участии А.С. Алекина. Последний выделял среди озёр этого хребта 2 группы:

1. Мелкие олиготрофные каровые озёра, лежащие на больших высотах в пределах горной тундры.

2. Моренно-подпрудные олиготрофные озёра больших размеров. Они расположены, как правило, в лесном поясе.

Позднее В.С. Ревякин и Б.И. Булатов (1971) выделили среди моренно-подпрудных озёр ещё два типа (по видам запруд): конечно-моренные и запруженные береговыми валами. Кроме этого в Катунском хребте можно выделить ещё один тип озёр - термокарстовые и озёра, занимающие межморенные понижения и часто имеющие смешанное происхождение.

Всего в Катунском хребте насчитывается более 400 озёр. Наиболее крупными из них являются Кочурлинское, Аккемское, Среднее и Нижнее Мультинские и озеро Таймень.

В долине р. Кочура насчитывается 43 озера, большая часть которых сосредоточена в верховьях долин рек левых притоков. Это преимущественно моренные, каровые и тектонические (ригельные) озёра (рр. Малый и Большой Колагаш, Тегеек, Иолдо-айры).

Практически весь бассейн реки, за исключением южного

участка, подвергался воздействию позднеглейстоленового оледенения. Ледники боковых долин р. Кочуры в время максимальных стадий I мегастадии, выходя в главную долину образовывали ледниково-подпрудные приледниковые бассейны. Одна из стадий альных морен II мегастадии в главной долине образовала Большое и Малое Кочуринское озеро. Они расположены на высоте 1786 и 1760 м соответственно. Оба озера имеют ледниковое происхождение (Алекин, 1935) и подпружены мощным конечно-моренным комплексом на высоте 1630-1640 м. К. Г. Тюменцев (1936) отмечал наибольшую продолжительность этой стадии оледенения и выделил две подстадии, маркированные двумя моренами, одна из которых отделяет верхнее озеро от нижнего. Изучение плотины Кочуринских озер позволило выделить три комплекса морен. Верхний, отделяющий Большое озеро от Малого, лежит в левой части долины и является частью конечно-моренного комплекса левого бокового притока, возникшего в результате конвергенции ледников. Высота его подножья 1760 м.

Сама плотина озер представляет собой мощную морену, прорезанную в левой части рекой. Сразу ниже её истока из оз. Малого, левый берег представлен коренным склоном долины. Основная часть моренного комплекса располагается на правом берегу. Весь комплекс плотины отличают необычные размеры. Высота морены над уровнем Большого Кочуринского озера около 100 м, над подножьем - 200-220 м. Плотина-морена состоит по крайней мере из двух валов. Наиболее молодой из них является наиболее мощным (за счет наползания на более древний вал). Ледник во время этих двух стадий имел приблизительно одинаковые размеры. Высота подножья древнего комплекса морены - 1640 м, более молодого - 1720 м.

Выше большого Кочуринского озера располагается Верхнее озеро, имеющее небольшие размеры и глубину около 2 метров. Оно лежит на высоте 1795 м. Почти сразу за ним, на высоте 1820-1830 м фиксируется ещё одно озеровидное расширение, которое в период сезонного максимального таяния льдов и снегов превращается в озёрный разлив. Здесь недавно располагалось озеро, имевшее глубину 6-9 метров и длину около 2 км.

Причиной возникновения этого озерного бассейна является конечно-моренный комплекс Кочуринского ледника, который хорошо сохранился на высоте 1810-1820 м. Река разрушила лишь центральную часть морены и русло её в этом месте имеет крутой укл.

лон. На дистальном склоне левой части моренного комплекса сохранились озерные отложения, возвышающиеся на 5 м над рекой. Озерные отложения датированы по  $^{14}\text{C}$  на глубине 4,2-4,4 м и 1,4-1,6 м и имеют возраст  $2300 \pm 220$  (ЛУ-2192) и  $990 \pm 40$  (ЛУ-2191) лет (Михайлов и др., 1991).

Результаты радиусуглеродного и палинологического анализов позволяют проследить развитие природной обстановки в верхней части долины р.Кочурды в верхнем голоцене (Песекология..., 1992). Само озеро появилось как приледниковое после отступления ледника от морены 1810-1820 м. Полученные датировки позволили оценить среднюю скорость озерной седиментации в 2 мм/год, что согласуется с величинами накопления осадков в горных озерах (Максимов, 1974; Севастьянов, 1983). Озеро уже существовало около 3,5 тысяч лет назад. Растительность приледниковой зоны в это время характеризовалась следующими особенностями: вначале вокруг озера была распространена растительность влажной части стадиала с господством сфагновых мхов. Затем происходит "оживление" растительности среднего пояса гор, представленной кедром, лиственницей, пихтой и развитие субальпийских лугов.

В начале субатлантического периода в этой высотной зоне получают развитие кедрово-лиственничные и лиственнично-кедровые разреженные леса с примесью пихты и остепненные луга. Еловые леса встречаются только по долинам рек. Близкая обстановка, с незначительными изменениями, продолжает существовать в этом районе и до настоящего времени. Исчезновение озера произошло предположительно около 100-150 лет назад в результате размыва плотин и спуска озерных вод в Большое Кочурлинское озеро.

В другом крупном речном бассейне северного склона Катунского хребта - бассейне р.Мульти - насчитывается 42 озера. Среди них выделяются Верхнее, Среднее и Нижнее Мультинские озера. Верхнее озеро расположено в цирке северо-западной экспозиции, образовываемся у гребня одного из отрогов главного хребта на высоте 1860 м. С северной стороны оно подпружено плотиной моренного происхождения. Для озерной котловины характерно значительное углубление верхней (южной) части, достигающей здесь максимальной глубины 47 м. Северная часть более пологая и неглубокая (10 м), что связано с присутствием морены-плотины, лежащей на высоте 1840 м.

Среднее Мультиинское озеро находится на 5-6 км севернее Верхнего на высоте 1634 м, а в 150 м от его северной оконечности располагается Нижнее озеро. Оба озера возникли в результате образования моренной подпруды. Нижнее озеро образовано мощной мореной, сформированной во время максимума I мегастадиала и начала голоценовой деградации ледников. Этот моренный комплекс образован тремя слившимися ледниками, спускавшимися по рр. Мульте, Проездной Мульте и Крепкой. Среднее Мультиинское озеро также подпирается моренной плотиной. Конечно-моренный вал хорошо сохранился в правой части. На поверхности левой части плотины отмечены крупные угловатые глыбы, которые свидетельствуют об обвальном происхождении части плотины. В тыловой её части отмечаются следы более высокого стояния вод озера, превышающего современный на 2 м. Здесь фиксируется озёрная терраса, сложенная сверху мелкой окатанной галькой, а ниже озерными песками и суглинками.

Аккемские озёра также имеют ледниковое происхождение. Самое большое из них, Нижнее Аккемское озеро, имеет длину 1350 м, ширину 610 м, площадь зеркала  $1 \text{ км}^2$  и глубину 15 м. Оно лежит на высоте 2050 м и образовано одной из молодых степиальных морен (VI стадии, исторической). Верхнее Аккемское озеро, имеющее небольшие размеры, находится вблизи языка Аккемского ледника и образовано наиболее молодой позднеголоценовой мореной.

Единственное крупное озеро южного склона Катунского хребта - Таймень. Оно располагается обособленно. Озеро стигается как и все предыдущие к моренно-запрудным и образовалось во время одной из наиболее ранних стадий распада последнего оледенения (вероятнее всего во время максимальной стадии II мегастадиала). Озеро лежит в 8-10 км от осевого гребня Катунского хребта на высоте 1570 м. Длина его 5420 м, ширина 1080 м, площадь зеркала  $3,6 \text{ км}^2$ , максимальная глубина около 40 м.

Другие озера Катунского хребта, как правило, имеют очень небольшие размеры и сосредоточены в бассейне р. Курадан (70 озер), где они приурочены к верхним частям долины и являются либо моренно-подпрудными, либо ригельно-тектоническими, и в бассейне р. Коксу (южный склон) - 55 озер. Иногда встречаются небольшие приледниковые озёра, находившиеся внутри современных конечных морен. Например, озера у ледников Белухи (Ерателья Тронуных или Муштуайры). Такое же озеро существовало еще на

давно внутри современной морены Большого Берельского ледника (Михайлов, 1987).

Разная высота Катунского хребта и его отрогов, различные условия для образования и развития ледников в верхнем плейстоцене и голоцене по-разному влияли на образование озер. Высотное распределение озер свидетельствует о том, что более половины из них расположены на северном склоне. Более 50% сосредоточено в интервале высот 2000-2600 м. Это преимущественно мелкие озерные водоемы, имеющие небольшой возраст (в пределах последних 4-5 тысяч лет), которые интенсивно заиливаются и постепенно исчезают.

Крупные озера (Кочурлинское, Тайменье, Мультиинские) располагаются на более низких гипсометрических уровнях и имеют более значительный возраст и более устойчивы. Установить приуроченность максимума высотного распределения озер в Катунском хребте к какому-либо стадийному образованию трудно в связи с различными темпами деградации последнего оледенения и различным высотным положением разновозрастных конечно-моренных комплексов, особенно позднеголоценовых.

Озера Северо-Чуйского и Южно-Чуйского хребтов. Чуйские хребты являются одним из крупных центров оледенения Алтая, поэтому с ними связано существование значительного количества озер. В Северо-Чуйском хребте насчитывается 220 озер (108 на северном склоне, 112 - на южном). В Южно-Чуйском хребте 197 озер (из них 96 на северном склоне, 101 - на южном).

Наиболее крупными озерами в этих хребтах являются Акколь (в бассейне р. Чаган), Маашей (р. Мааша-юл), Шавлинское. Большинство озер этого района представляет моренно-подпружные и каровые водоемы, имеющие незначительные размеры, не превышающие по площади 1 км<sup>2</sup>. Многие из них сосредоточены в верхних частях долин и появились во время последних стадий деградации верхнеплейстоценового оледенения.

Графики высотного распределения озер в Северо-Чуйском хребте свидетельствуют о распространении озер в интервале высот 1600-3050 м. На северном склоне хребта отчетливо выпяляется максимум их распространения на высоте 2100-2200 м (около 40% озер северного склона). На южном склоне такого четкого максимума не отмечается. Изученность озер хребта слабая, поэтому точно установить принадлежность того или иного озера к какому-либо стадийному образованию трудно.

Наиболее известные озера расположены в долине р.Шавла, которая дренирует северные и северо-западные склоны Северо-Чуйского хребта. Это преимущественно моренно-подпружные водоемы. Так, Верх.Шавлинское озеро располагается у одноименного ледника на высоте 2170 м. Оно имеет вытянутую форму, длину около 1,5 км, ширину 0,5 км. Озеро подпружено современной конечной мореной. Ниже него на высоте 1890 м располагается Ниж.Шавлинское озеро, имеющее длину 800 м, ширину до 500-600 м. Оно также имеет моренно-подпружное происхождение.

В бассейне р.Шавла отмечено много небольших озер. Особенно выделяются правые притоки, где в верховьях располагаются выровненные поверхности на высотах 2000-2200 м. Почти все эти плоские поверхности заболочены и характеризуются системами взаимосвязанных озер термокарстового происхождения (долины рр.Ештыкол, Баксара). В верховьях левых притоков Шавлы широко распространены каровые озера в приводораздельной части хребта.

К востоку от верховий р.Шавла располагается долина р.Маша-юл, где лежит очень интересное озеро Маашей. Оно находится в 6-7 км от ледника на высоте 1984 м. Озеро имеет в длину 1,5 км и в ширину 0,4 км. В 1960 году глубина озера достигала в некоторых местах 3,0-3,5 м, но как отмечал Л.Н.Ивановский (1961) оно уже тогда мелело, заполняясь аллювиальными осадками. Причиной возникновения озера в этой части долины является группа моренных гряд, одна из которых и подпирала озеро. У правого борта этот моренный комплекс раньше прорезала р.Маша-юл, однако в результате оползня сток реки был перекрыт и возникло озеро. О недавнем времени образования его свидетельствует затопленный стоячий лес в озерной котловине, представленный сухими лиственными, еще сохранившими ветви. Ранее, в 1930 году, В.В. и М.В.Троновы отмечали, что уровень озера поднялся на несколько метров со времени их последнего посещения. До этого была залита водой лишь площадка перед мореной и озера как такового не существовало. Проводник экспедиции М.Э.Тронова - В.Кумашев, говорил, что лет 40 до их посещения никакого озера в верховьях р.Маша-юл не было (Тронов, 1949). Не случайно В.В.Сапожников во время своего путешествия в 1898 году не упоминает о нем (1949). Л.Н.Ивановский обратил внимание, что в начале 60-х годов уровень озера был более или менее постояен, а к концу 80-х - началу 90-х годов озеро стало пересыхать. Так,

по устному сообщению Н.И.Быкова в 1991 году котловина озера была практически сухой. Таким образом озеро Маашей - очень молодое образование, возраст которого около 100 лет. Учитывая особенности плотины, возможность ее разрушения из-за фильтрации воды в многоводные годы, озеро может в ближайшие годы прекратить свое существование.

К северо-востоку от озера Маашей, вблизи долины р.Чуй, располагается небольшая заболоченная котловина Ештыкель, где лежат несколько мелких озер. Среди них находится озеро Джангысколь. Оно лежит на высоте 1670 м, имеет овальную форму и наибольшую длину около 1400 м. Современное озеро образовалось в результате термокарстовых процессов в озерных отложениях более древнего озерного приледникового водоема. Его озерные осадки сохранились на южной периферии озерной котловины и имеют мощность 3-5 метров. Их поверхность расчленена мелкими формами термокарста. Уже на глубине 1-1,5 м осадки скованы вечной мерзлотой, а в основании залегают линзы инъекционных льдов (Окишев, 1982; Михайлов и др., 1989). П.А.Окишев пишет, что "озерные осадки лежат на грубообломочной морене, свидетельствующей о распространении сюда прежде краевой части ледникового языка Корумду, отклонившегося вправо и вторгавшегося ниже в долину р.Актру" (1982, с.127).

Подпруда озера в настоящее время в долине р.Корумду отсутствует. Поэтому П.А.Окишев предполагает, что причиной образования и существования был лед, заполнявший долину р.Корумду ниже Ештыкеля. Максимальный возраст озерных осадков, полученный В.А.Панычевым, охарактеризован датой  $10960 \pm 550$  лет (СОАН-1665). Однако озерный режим в восточной части котловины сохранялся до 7 тысяч лет назад (Михайлов и др., 1989). Но и после этого озеро имело большие размеры, чем в настоящее время. Поэтому, кроме ледниковой плотины, на ранних этапах существования озера должна была существовать и мерзлая подпруда в виде боковой морены. Позднее она, очевидно, была разрушена.

Озера Гялю-Чуйского хребта на северном склоне сосредоточены в основном в бассейнах рр.Чуган (21 озеро), Флангаш (35 озер), Кокузек (16 озер). На южном склоне они располагаются в долинах западной и восточной части хребта (правые притоки р. Джазатор - рр.Каресу (13), Бара (22), Тонь (12), а также в долине р.Тархата (20).

Озера в этом хребте расположены в интервале высот от 2000

до 3200 м. Для северного склона характерно постепенное нарастание количества озер до высотного уровня 2700 м и затем уменьшение их присутствия. На южном склоне кроме абсолютного максимума распространения озер на высоте 2700–2800 м, отмечаются еще два небольших максимума на высоте 2000 м и 2400 м. Безусловной связи между стадийными конечными моренами и расположением озер не намечается. Хотя отдельные такие примеры существуют.

Хорошим примером связи стадийных морен и озер является долина р.Акколь (левый приток р.Чеган). В верховьях долины располагается крупный Софийский ледник, современная морена которого представляет систему внутривековых моренных валов, отражающих последнюю крупную стадийную подвизку ледника. Наиболее старая морена этой стадии представляет собой вал высотой 30–40 м, перегораживающий долину на высоте 2675 м. Между языком ледника и этой мореной лежит небольшое приледниковое озеро.

Ниже современной морены фиксируется серия стадийных конечных морен (Окишев, 1982). Еще одна из этих морен в долине р.Акколь является плотиной озерного водоема. Это озеро Аккуль, расположенное на высоте 2370 м и имеющее длину 1600 м, ширину около 400 м. Его подпруживает поперечная гряда "курчавых" скал и конечно-моренный вал высотой до 10 м. Озеро Аккуль является реликтом более древнего и более обширного приледникового водоема, отложения которого прослеживаются выше озерной плотины на обеих сторонах долины, заходя на 5–7 км выше по течению и поднимаясь на 30 м над уровнем современного озера (Свиточ и др., 1972).

В этих осадках с глубины 2 м была получена радиоуглеродная датировка 3200±600 лет (МГУ-ИГАН-137). Накопление озерно-ледниковых осадков здесь продолжалось около 1500 лет, а началось их отложение около 5 тысяч лет назад, когда территория, где формировался водный бассейн, была освобождена ото льда. По мнению П.А.Окишева (1982) время формирования морены-плотины относится к периоду 5600–5700 лет назад, что совпадает с данными А.В.Шитникова (1957) и Е.В.Максимова (1972) о стадийных наступаниях ледников в горах северного полушария. Если учесть склдонакопления известные для озер подобного типа, то осадки выше установленной датировки образовывались около 1000 лет и озеро было частично спущено до современного его состоя-

ния около 2000 лет назад.

Ниже озера Акколь в долине р. Чаган существовало еще несколько озер моренного происхождения, от которых остались плоские поверхности, сложенные светло-серыми и пепельными алевроитами с прослоями глин. В нижней части долины р. Чаган и в долине р. Чаган-Узун широко известны отложения обширного водоема, занимавшего в среднем и позднем плейстоцене Чуйскую котловину.

Озера Гго-Восточного Алтая. Озера плато Укок в большинстве своем имеют ледниковое происхождение, так как практически все плато в плейстоцене покрывалось ледниками, а в отдельные периоды здесь образовывался водоем. Поэтому многочисленные озера плато Укок разбросаны среди моренных валов и холмов образовавшихся в позднем плейстоцене в долинах рр. Ак-Алаха, Кара-Булак, Кальджин, Калгуты, Муздыбулак, Аргамджи. Большинство этих озер появилось после деградации позднплейстоценового оледенения. К ним относятся озера на левобережье рр. Ак-Алаха, Муздыбулак, Калгуты. Это, как правило, небольшие западные водоемы, размеры которых в диаметре не более 200-300 м.

Наиболее крупными озерами плато Укок являются озера Кальджин-Куль-Бас, Кальджин-Куль, Укок, Белое. Это все моренно-подпружные водоемы, расположенные на западе плато. Озера Кальджин-Куль-Бас и Кальджин-Куль находятся в приподнятом над долиной р. Ак-Алаха выровненном участке плато (2400-2500 м). Озера соединены протокой. На западе и севере от них, на водораздельном участке хребта между долинами рек Чинтагатуй и Кальджин, отмечается широкий сглаженный трог с многочисленными "курчавыми" скалами, бараньими лбами, который занимался ледниками, опускавшимися с массива 3119 м. От верхнего участка долины р. Ак-Алаха он отделен мощными береговыми моренами Ак-Алахинского ледника. Днище долины Ак-Алахи здесь лежит на высоте 2200-2250 м.

В долине самой Ак-Алахи отмечены небольшие озера в межморенных понижениях речных террас. В 2-3 км ниже зимовки Бертек в долине сохранились отложения древнего подпружного водоема, от которого осталась система небольших озер (?). На берегах этих водоемов фиксируются толщи озерно-ледниковых отложений мощностью II-12 м. Нижняя часть разрезов находится в мерзлом состоянии (с глубины 8,6 м). В разрезах встречаются слои насыщенные растительными остатками, что свидетельствует об изменении климата на плато Укок то в сторону потепления, то в сто-

рону похолодания.

В соседней с Ак-Алахий к востоку долине р. Муздыбулак находится озеро, имеющее характерную треугольную форму. Оно возникло у подножья мощной морены Ак-Алахинского ледника. Сток р. Муздыбулак был перекрыт в результате формирования здесь конечно-моренного комплекса максимальной стадии последнего позднеплейстоценового оледенения одного из языков ледника массива Табын-Богдо-Ола (Аргамджи - 3).

Мощный конечно-моренный комплекс Ак-Алахинского ледника, закрывающий на севере выход из котловины в широтную часть долины Ак-Алахи, одновременно выдвигается на несколько километров на восток в долину р. Калгуты. В этой морене просматриваются два комплекса. Один более молодой и хорошо выраженный в рельефе, с многочисленными современными озерами в западинах. Последние четко фиксируют направление движения льда на северо-восток, а с приближением к северному борту котловины - на север.

Второй комплекс оконтуривает первый, но отличается более сглаженными формами, значительно менее обводнен и имеет меньшую относительную высоту. Эти морены явились причиной возникновения ледниково-попрудного водоема в долине р. Калгуты. Остатки этого водоема хорошо сохранились в виде небольших остаточных озер (наибольшее из них - оз. Гусиное) и озерно-ледниковых отложений на участке оз. Гусиное - устье р. Муздыбулак. Особенно сохранились эти осадки на правом берегу р. Калгуты и представляют собой толщу отложений мощностью до 13 м. Нижняя часть разреза находится в мерзлом состоянии, что является причиной активного развития термокарстовых процессов на озерной террасе и приводит к возникновению новых озер.

Несколько моренных озер, связанных со стадияльными моренами, обнаруживаются и в восточной части котловины (в верхней части долины р. Калгуты).

Озера Северо-Западного и Северо-Восточного Алтая. К озерам этого района Алтая относятся такие как Ещелакские, Колыванское, Белое, Теньгинское, Айское, Куратинские, Кумальерские, Каракольские, Манжерок и озера района Телалкого озера. Преимущественное развитие в хребтах Северного Алтая получили небольшие по размерам, но часто достаточно глубокие каровые, карово-моренные и моренные озера. Примером таких озер могут служить Ещелакские, расположенные в приводораздельной части Ещелак-

ского хребта. Здесь зафиксировано 12 озер, относящихся к названным типам и имеющих глубину от 23 м (оз. Зеркальное) и до 73 м (оз. Большое). (Шпилекова, 1972; Поползин, Шипунова, 1972).

Иное происхождение имеют озера лежащие на более низких гипсометрических отметках. Одним из таких озер является Теньгинское, расположенное во впадине на юго-восточных склонах Семинского хребта. Озеро лежит на высоте 1106 м и имеет в длину 1650 м, в ширину 1300 м. Котловина его имеет тектоническое происхождение. По мнению Н.Г.Селедцова (1963) ее возникновение связано со сбросовыми процессами. Берега озера заболочены, особенно долина р.Теньга. Очевидно, определенную роль в подпруживании стока из Теньгинского озера играет небольшая скальная перемычка, наблюдаемая в 1 км от истока реки и прослеживающаяся на дне долины. Глубина озера в восточной части 1-1,5 м, в западной - около 5 м. Измеренная мощность донных отложений составила 3,5 м, а предполагаемая - более 6 м.

В тектонических котловинах располагаются Колыванское и Белое озеро, лежащее в отрогах Колыванского хребта на северо-западе Алтая.

Интересно происхождение небольшого водоема на левом берегу р.Катунь, южнее с.Майма - озера Ая. Небольшое по своим размерам (370х350) оно имеет глубину более 40 м. Котловина Айского озера не является уникальной, рядом наблюдаются две другие похожие впадины. Н.Г.Селедцов (1963) объяснил образование озера подпруживанием долины Катунь ледниковой мореной. А.М.Малолетко и др. (1970) считают, что котловина образовалась в результате падения воды с плотины подпрудного водоема, образовавшегося в долине р.Катунь. 20-25 тысяч лет назад в результате обвала правого склона этой долины. Из-за прорыва плотины этого водоема сама плотина была разрушена, базис эрозии вновь понизился и выработалась современная долина Катунь. А.Н.Рудой (1988) в свою очередь считает Айские впадины "водобойными ваннами", образовавшимися в результате опорожнения котловинных ледников-подпрудных озер (Чуйского, Курайского и др.).

Подавляющее число озер горных хребтов Алтая имеют ледниковое происхождение и связаны с динамикой ледников в позднем

плейстоцене и голоцене. Это преимущественно каровые и моренно-подпрудные водоемы. В районах распространения отложений крупных древних подпрудных озер, характеризующихся развитием многолетней мерзлоты, встречаются термокарстовые озера. Реже встречаются котловинно-тектонические озера, которые отличаются большими размерами (Телецкое, Джулукуль, Маркаколь, Кольванское) и завальные (Чейбекколь). Последний тип вообще не характерен для Алтая и встречается очень редко, что связано с особенностями рельефа и слабыми вертикальными неотектоническими движениями.

Большая часть горных озер Алтая в настоящее время переживает период юности, когда накопление вещества, заиление, зарастание их находится на начальной стадии. Некоторые перешли в стадию зрелости или даже старения (Кольванское, Манжерок, некоторые озера высокогорий). Они зарастают и заносятся осадками.

Часть моренно-подпрудных озер, заносимых ледниковыми наносами, исчезает. Реже встречаются следы катастрофических прорывов этих озер.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алекин О.А. Озера Катунских Альп. В кн.: Исследование озер СССР, Л.-М., вып.8, 1935, с.45-52.
2. Бондаренко Л.М. О механизме образования Телецкого озера как рифтовой впадины. В кн.: Природа и природные ресурсы Горного Алтая. Горно-Алтайск, 1971, с.82-85.
3. Бубличенко Н.Л. Происхождение Телецкого озера. //Вестн. Зап.-Сиб.геол.упр., №3, 1959, с.42-58.
4. Геоэкология горных котловин. Под ред.Г.П.Селиверстова. Изд-во ЛГУ, Л., 1992-292 с.
5. Горный Алтай //Изд-во ТГУ, Томск, 1971-252 с.
6. Ивановский Л.Н. Озеро Маашей //Природа, №3, 1961, с. 106.
7. Максимов Е.В. Следение Земли и ритмы в природе. Изд-во "наука", Л., 1972-296 с.
8. Максимов Е.В. Время образования бывшего озера Яшилькуль в хр.Кичик-Адай //Изв. Всесовзн.геогр.о-ва, 1974, т.106, вып. 6, с. 101-104.
9. Малолетко А.М. Террасы Телецкого озера. В кн. Вопросы географии Сибири. Изд-во ТГУ, Томск, 1980, вып.17, с.33-40.

10. Малолетко А.М., Сеньков Б.А., Чеха Е.П. Происхождение Айского озера (Алтай). В кн.: Природа и природные ресурсы Алтая и Кузбаса. Бийск, 1970, ч.1, с.43-47.

11. Михайлов Н.Н. Динамика ледников Гелухи в историческое время //Вестн.ЛГУ, серия геология, география, 1987, №3, с.18-21.

12. Михайлов Н.Н., Максимов Е.В., Козырева М.Г., Ларин С.И., Меркулов П.И., Чернов С.Б. Радиоуглеродное датирование голоценовых отложений горных районов южного обрамления СССР// Вестн.ЛГУ, серия геология, география, 1989, вып.1, с.57-62.

13. Михайлов Н.Н., Вартанян С.Л., Козырева М.Г., Чернов С.Б. Радиоуглеродное датирование голоценовых отложений горных районов южного обрамления СССР. П. //Вестн.ЛГУ, серия геология, география, 1991, вып.3, с.106-109.

14. Окишев П.А. Динамика оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. Изд-во ТГУ, Томск, 1982-209 с.

15. Попозин А.Г., Шипунова Т.Я. Ещелакские озера Северо-Западного Алтая //География Западной Сибири (очерки природы и хозяйства). Новосибирск, вып.74, 1972, с.71-77.

16. Ревякин В.С., Булатов В.И. Ледниковые озера Центрального Алтая. В кн.: Водные ресурсы Алтайского края, их комплексное использование. Барнаул, 1971, с.34-36.

17. Рудой А.И. Режим ледниково-подпрудных озер межгорных котловин Южной Сибири //Матер. гляц.иссл. Хроника. Обсуждение. М., 1988, №1, с.36-44.

18. Сапожников В.В. По Русскому и Монгольскому Алтаю. Изд-во геогр.лит-ры, М., 1949-579 с.

19. Свиточ А.А., Хорев В.С., Парунин О.Б. О скорости отступания ледников Южно-Чуйских белков Горного Алтая //Вестн. МГУ, география, 1972, №5, с.103-106.

20. Селешов Н.Г. Айское, Манжерокское и Тенгинское озера Горного Алтая //Изв. Алт.отд.Географич. о-ва СССР, 1963, вып. 2, с.18-20.

21. Тронов М.В. Очерки оледенения Алтая. Изд-во Географгиз, М. 1949, -375 с.

22. Тюменцев К.Г. Отчет геолого-гляциологической части Алтайской ледниковой экспедиции 1933 г. //Труды ледн.эксп., 2 МИГ, 1936, вып.6, с.37-94.

23. Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария// Зап.геогр.о-ва СССР, 1957,

т.16, -338 с.

24. Шпилекова Н.Е. К вопросу генезиса и морфологии Ела-челакских озер Северо-Западного Алтая // *География Западной Сибири (Очерки природы и хозяйства)*, 1972, вып.74, с.52-59.

25. Шпилекова Н.Е. Морфологические особенности озер Горного Алтая // *Природные ресурсы Горного Алтая и их хозяйственное использование*, Барнаул, 1980, с.22-24.

В.Е.Арефьев

#### СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПОЛИТИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В АЛТАЙСКОМ РЕГИОНЕ

Проблема развития новой крупной отрасли в экономике Алтайского региона, специализирующейся на производстве туристских услуг, назрела уже в 60-х годах нашего столетия. Но особенно актуальной она стала после распада СССР в 90-х годах, так как ценнейшие в рекреационном отношении территории и значительная часть материально-технической базы туризма отошли к молодым независимым государствам. Наиболее ценные рекреационные угодья России оказались сосредоточенными в основном в Сибири. В первую очередь на Алтае и в Прибайкалье (Путрик, Свешников, 1986). Но уникальные рекреационные ресурсы этих регионов освоены крайне слабо, эксплуатация ведется неэффективными методами, туристская индустрия находится в зачаточном состоянии и даже не рассматривается региональной статистикой в качестве самостоятельного сегмента экономики.

После выбора нового курса развития страны в 1985 году появились многочисленные прогнозы ускоренного развития туризма в Алтайском регионе. Но эти прогнозы, как и многие другие, оказались нереальными. В период проведения реформ проблема развития туризма в регионе не только не нашла своего решения, но и заметно обострилась. К этому, по нашему мнению, в первую очередь привели неблагоприятные социально-экономические тенденции в обществе и политико-географические тренды в туризме (Арефьев, Mieczkowski, 1991).

Социально-экономический аспект в проблеме развития туризма в Алтайском регионе

Социально-экономический кризис в России лишил туризм социальной базы внутри страны и сдерживает визиты в столь нестабильное государство зарубежных туристов. Западные страны в

90-е годы также столкнулись с серьезными политическими проблемами и значительным экономическим спадом. Мировая туристская индустрия в 1991 году переживала один из наиболее сложных периодов со времен энергетического кризиса конца 70-х годов.

Обострение проблемы развития туризма в Алтайском регионе вызвано неблагоприятной конъюнктурой туристского рынка в стране и за рубежом. Внутри страны кризис туристского рынка объясняется прежде всего социально-экономическими проблемами в обществе: дестабилизацией социально-политической и экономической ситуации в стране; падением промышленного производства; усилением инфляционных процессов; повышением цен на потребительском рынке; снижением платежеспособности основной массы населения; сокращением свободного времени.

В кризисном состоянии находится и вся система производства туристских услуг в силу: отсутствия государственного регулирования и правовой основы туристской деятельности; неразвитости механизмов туристского маркетинга; изношенности материально-технической базы; отсутствия современных средств передачи и обработки информации; отсутствия профессиональных кадров; отсутствия товаров для отдыха и туризма.

В настоящее время только 8% населения страны имеет возможность потреблять товары и услуги высокого качества, в том числе и туризм (Конъюнктура туристского рынка, № 2; 3, 1991). Происходит деформация мотивов участия в туризме. Туризм становится или объектом престижного потребления дорогостоящих туристских услуг (отдых на Канарских островах) или способом реализации коммерческих интересов (поездки в Турцию или Китай). Но такой туризм не отвечает интересам региона, так как денежные средства, в том числе и валютные, вывозятся за его пределы. Для Алтайского региона, богатого рекреационными ресурсами, это парадокс. Здесь туризм, наоборот, должен выступать в качестве катализатора развития региональной экономики путем привлечения в регион туристов и финансовых средств. В мировой практике туризм и рекреация рассматриваются как экологически наименее опасный способ географического (территориального) перераспределения капитала: из высокоосвоенных районов с разрушенной природной, а, нередко, и культурной средой в слабо освоенные территории с сравнительно девственной природой и культурой (Mieczkowski, 1990). Но в силу действия

объективных факторов несовершенного развивающегося туристского рынка к 1992 году почти все туристские фирмы Алтайского региона стали заниматься лишь продажей туров по городам СНГ и зарубежным странам. На прием туристов из других регионов не работают даже те фирмы, которые имеют базу для размещения туристов. Таким образом, сегодняшний туризм Алтайского региона имеет по своей сути антирегиональный характер.

Некоторая деловая активность проявляется у туристских фирм, принимающих и обслуживающих валютных клиентов. По исследованиям, проведенные нами, не дают оснований для особого оптимизма и в этой сфере туризма. За три года (1989-1990) в Алтайский регион приезжали представители более чем 60-ти стран мира. Только из США в отдельные месяцы приездало до 50-80 человек. Но основной поток визитов дали Китай и Монголия, чему способствовали территориальная близость, наличие общей границы, экономические связи. Поэтому визиты из этих стран осуществлялись в основном с деловыми целями, хотя развивалась линия и оздоровительно-познавательного туризма.

Значительным был процент визитеров из Германии: наличие в регионе немецкой общины способствует развитию деловых, культурных, религиозных связей и гостевому обмену на основе частных приглашений. Основной поток туристов по линии приключенческо-познавательного туризма (который в основном и обслуживают туристские фирмы) шел из Чехо-Словакии, США, Швеции и Франции. Преобладание визитеров из этих стран в основном объясняется тем, что у туристских фирм Алтая было налажено сотрудничество с туристскими компаниями именно этих государств.

Но в пехом поток иностранных граждан на Алтай крайне малочислен и имеет неблагоприятную тенденцию к стабилизации. Так на основе данных, полученных в отделе виз и разрешений (ОВиРе) Алтайского региона можно сделать вывод, что за три года в регионе побывало менее 5 тысяч человек из-за рубежа. Причем, если в 1989 году приехало 1675 человек, то в 1990 году - 1595, а в 1991 году - 1628 человек (табл.1).

Анализ данных о деятельности туристских фирм региона в 1992 году (табл.2) позволяет сделать вывод, что поток иностранных туристов в регион по крайней мере не увеличился, а скорее всего сократился (в связи с реорганизацией работы ОВиРа полного банка данных о визитах иностранцев в регион в 1992 года не существует).



Таблица 2

Характеристика наиболее известных туристских фирм Алтайского региона

Туристская фирма	Год основания	Год	Количество штатных сотрудников (чел.)		Количество штатных сотрудников (чел.)	Количество туристов, чел.		Объем туристских услуг (тыс. руб.)					
			ТС	ВСЕ		всего	чел./ч/дн						
1. Туристская фирма "Алтур"	1989	1991	6	4	2	25	494	7552	42	452	560	7100	491,0
		1992	7	6	1	26	44	383	35	320	9	63	
2. Туристская фирма "Сплав" - "Панда"	1990	1991	12	2	10	4	663	6630	43	480	620	6200	406,3
		1992	5	-	5	-	-	-	37/377	-	-	-	5600,0
3. Акционерное общество "Туримпэкс"	1990	1991	13	8	5	8	507	5674	26	312	481	5362	588,4
		1992	17	6	11	3	-	-	8	96	-	-	1990,0

Более 50% всех визитов иностранных граждан в регион приходилось на долевые поездки. К этому контингенту приезжающих туристские структуры, как правило, не имеют никакого отношения, так как современный уровень развития их материальной базы не позволяет оказывать какие-либо услуги бизнесменам. Люди, совершающие бизнес-туры, как и те, кто приезжает по культурному обмену и с научными целями, проживают и питаются в гостиницах и ресторанах, принадлежащих местным органам власти или различным ведомствам. Эти ведомства пытаются сами (без привлечения туристских фирм) организовать оказание всех необходимых услуг, в том числе и туристских.

Туристские структуры на Алтае вынуждены специализироваться на обслуживании людей, желающих принять участие в приключенческом и познавательном туризме. Практически все туристские фирмы способны организовать лишь "дикие" туры, где котомаран, ласпад, палатка, спальный мешок и костер заменяют людям существующие блага цивилизации. Естественно, что круг желающих принять участие в таком туризме - незначителен. Поэтому несмотря на энергичные усилия туристских структур по расширению сферы деятельности, их доля в обслуживании потока иностранных визитеров невысока и составляет на Алтае - 22-23 процента от общей численности приезжающих.

Многочисленные узкие места в развитии иностранного туризма обусловили тот факт, что бум по созданию соответствующих туристских структур, достигший своего апогея в конце 80-х годов, сегодня прошел. Многие из созданных фирм прекратили свое существование.

Анализ деятельности некоторых наиболее известных туристских фирм региона (табл.2) показывает, что условия для развития иностранного туризма и частного предпринимательства в этой сфере пока еще только взрывают. Независимо от особенностей организационного оформления туристских структур, результаты их деятельности примерно одинаковы и оставляют желать лучшего. Так, годовой объем обслуживания составляет 500-600 человек, среди которых в лучшем случае лишь 30-40 человек валютных клиентов. Доходы от такой работы в условиях роста цен и инфляции не могут удовлетворить даже самые скромные потребности в развитии фирмы.

Общими для туристских фирм являются и сферы приложения усилий - это спортивно-приключенческие маршруты: конные, вод-

ные, пешие, горные. Только "Туримпекс" имеет свой собственный туристский кемпинг на 24 места.

Более успешной деятельности туристских структур кроме социально-экономической нестабильности и слабости материальной базы мешают и диспропорции в распределении туристского потока по сезонам года. Представленные на рис.1 графики наглядно показывают, что пик визитов по линии приключенческо-познавательного туризма приходится на июнь, июль и особенно август месяц. В августе приезжает 27% визитеров по этому виду туризма. Визиты в зимний период и межсезонье крайне нестабильны и носят, видимо, случайный характер.

Из всех видов визитов относительной стабильностью отличаются лишь деловые поездки. Но они не входят пока в круг интересов туристских структур. Отсутствие соответствующей инфраструктуры (международных аэропортов, комфортабельных отелей, спутниковой связи, хороших дорог, сервисных услуг) видимо еще долгое время будет сдерживать развитие бизнес-туризма, да и других видов туризма. Пока высокую оценку экспертов по туризму получили лишь рекреационные ресурсы региона и русское гостеприимство. Сегодня дело за стабильностью в обществе и хорошей организацией туристского бизнеса.

Как уже отмечалось, проблемы развития иностранного туризма в Алтайском регионе связаны не только с российским кризисом. Война в Персидском заливе и Гюславии, спад в экономике США и Великобритании, ухудшение состояния экономики ФРГ вызвали падение спроса на рынке международного туризма. В 1991 году по данным Всемирной туристской организации, объем международного туризма стран мира составил 450 млн. прибытий и 278 млрд. дол. валютных поступлений, что означает более скромный по сравнению с предыдущими годами прирост в 1,5 и 9% соответственно. Основное влияние на общемировые показатели оказал спад на основных туристских рынках стран Западной Европы. Общее число выезжавших за границу граждан этих стран сократилось против 1990 года на 3%. На текущее пятилетие (до 1995 г.) в целом прогнозируется падение темпов роста реального валового внутреннего продукта. Соответственно, аналогичный тренд прогнозируется и для объемов реального потребления населения развитых стран. Годовые темпы прироста этого показателя сократятся с 3,7 до 2,79. Наиболее резкое падение роста потребительского

спроса ожидается в Великобритании, Швеции, Канаде, Дании, США. Рост потребления и туристского рынка прогнозируется только для Италии, Испании и Японии (БТИ, 1992).

В принципе социально-экономический аспект проблемы развития туризма в Алтайском регионе в настоящее время связан в основном с кризисными явлениями в России и за рубежом. Как известно, социально-экономические кризисы в развитых странах не бывают длительными и по прогнозам экономистов к 1995 году кризис будет преодолен как в развитых капиталистических странах, так и в странах бывшего социалистического лагеря. Несомненно, что в результате этого конъюнктура мирового туристского рынка, в том числе и отечественного, заметно улучшится. Это позволяет прогнозировать быстрое развитие туризма в Алтайском регионе во второй половине 90-х годов. Но нужно учитывать и уже сегодня готовиться к тому, что реализация благоприятных для развития туризма социально-экономических условий будет блокироваться в регионе существующими политико-географическими ограничениями.

#### Политико-географический аспект в проблеме развития туризма в Алтайском регионе

Многолетняя политика централизованного, планового развития отдыха и туризма в СССР привела к значительным географическим диспропорциям в размещении материально-технической базы туризма в пользу южных регионов страны. Алтайский регион практически не имеет современной МТБ и без участия крупных туристских фирм Запада ее невозможно сегодня создать. Но политика ведущих западных туристских фирм направлена на гипертрое-фированное развитие МТБ туризма в пределах морских пляжей тропического и субтропического поясов планеты в ущерб развитию туризма внутриконтинентальных регионов. Таким образом, неудачная политика развития туризма в СССР накладывается на более чем спорную политику развития туризма ведущих западных компаний. Это создает неблагоприятные перспективы для успешного решения проблемы развития туризма в Алтайском регионе. Развитие современного туризма невозможно без участия крупных западных туристских фирм, а современные мировые тренды в туризме малоблагоприятны для региона. Туризм все больше уходит из внутриконтинентальных областей в районы, омываемые теплыми морями и имеющие минимальные годовые колебания температуры. Дорогостоящие туристские комплексы и инфраструктура дол-

жны функционировать круглогодично; только при такой работе можно рассчитывать на большие доходы от туризма. При круглогодичном режиме работы проще решаются проблемы высококвалифицированных кадров, стабильных хозяйственных связей. А потребителям туристских услуг с помощью мощной рекламы и пропаганды длительное время можно морочить голову тем, что отдых на морских пляжах самый интересный, самый здоровый, самый престижный и т.д. Но когда-нибудь люди поймут, что море им может заменить ванна или бассейн с теплой водой. А вот горы с их пусть суровой, но великолепно очищающей тело и душу человека, природой заменить ничем невозможно. И дорого может обойтись туристским компаниям сегодняшний чрезмерный интерес к тропикам и игнорирование таких уникальных горных регионов планеты как Алтай. Россия уже расплачивалась за это невнимание: помогла построить независимым государствам современные курорты, а сама осталась с деревянными сараями, которые в Алтайском регионе называют туристскими базами.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. БТИ (Бюллетень туристской информации), №2, 1992, с.3.
2. Зорин И.В., Пирожник И.И. и др. География туризма и экскурсий в СССР. М.: ЦРИБ "Турист", 1985, с. 17-25.
3. Конъюнктура туристского рынка. М.: Туринформ, №2, 1991, с. 2.
4. Конъюнктура туристского рынка. М.: Туринформ, №3, 1991, с. 2.
5. Путрик Г.С., Свешников В.В. Туризм глазами географа.- М.: Мысль, 1986.- 158 с.
6. Arefjev V.E., Mieczkowski Z. Tourism in The Soviet Union in The Era of Alasnost and Perestrojka// Journal of Travel Research. Spring. 1991, p. 2-6.
7. Mieczkowski Z. World Trends in Tourism and Recreation. New York: Peter Lang. 1990-370 p.

Г.Г.Русанов, Г.Я.Барышников

### КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ: КАКОГО НИИ ВОЗРАСТА?

На страницах журнала "Геоморфология" одним из авторов этой статьи (Барышников, 1989) была высказана точка зрения об отсутствии на территории Горного Алтая кор выветривания древнее олигоцен-миоценового возраста. Основанием для этого послужила разработанная им модель формирования поверхностей выравнивания и развития связанных с ним кор выветривания в пределах горного обрамления юга Западно-Сибирской равнины, построенная по многочисленным данным картировочного бурения в низкогорьях Северо-Восточного Алтая и с привлечением опубликованных к тому времени по обсуждаемому вопросу материалов (Ивания, 1970; Голушко, 1972; Земпов и др., 1972; Захаров, 1972; Адаменко, 1976 и др.). Суть этой точки зрения сводилась к выделению в кайнозой для территории южной окраины Западно-Сибирской равнины двух эпох интенсивного корообразования - позднемеловой-эоценовой (главной) и олигоцен-миоценовой.

Согласно предложенной модели допускается, что тектоническая обстановка горной страны была таковой, что продукты выветривания от главной эпохи корообразования в горах сохраняться не могут, как и низка вероятность обнаружения следов более молодых эпох выравнивания. Теоретически (а позднее это подтвердилось и практически) продукты последней могут встретиться лишь в зонах сочленения горных стран с прилегающими равнинами, названных нами зонами компенсации (Барышников, 1992). В них коры выветривания олигоцен-миоценового возраста залегают под небольшим чехлом рыхлых отложений. Но могут быть обнаружены и в долготживущих межгорных понижениях типа Чуйской и Курайской котловин, поскольку эти морфоструктурные образования остаются неизменными со времени полного выравнивания территории (этап пенепленизации) до наших дней.

Другая точка зрения, выработанная несколько десятилетий тому назад (Шукина, 1956; Ивания, 1970; Девяткин, 1965 и др.), предусматривает существование лишь одной, мел-палеогеновой, эпохи корообразования, хотя уже тогда высказывались мысли близкие к нашим (Чумаков, 1965; Сваричевская, Селиверстов, 1966; Рязанов, 1977 и др.).

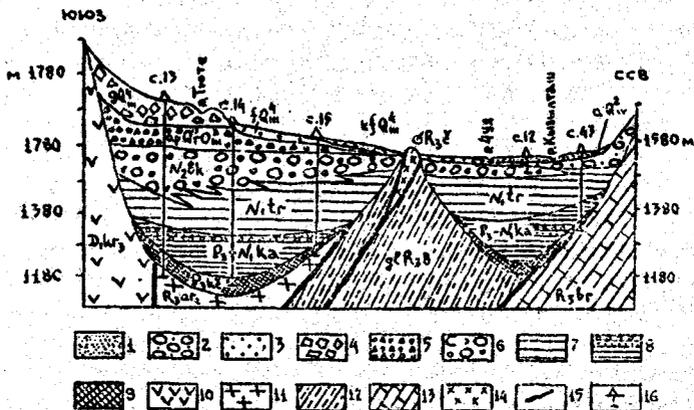
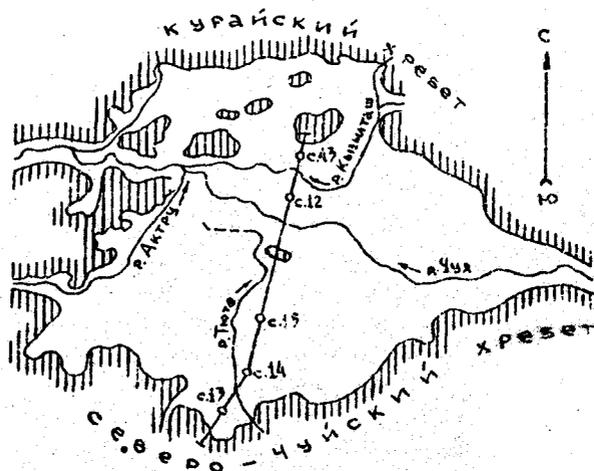
В конце 80-х годов нами совместно с геологами Горно-Ал-

тайской геологоразведочной экспедиции ПГО Запсибгеология в котловинах Гго-Восточного Алтая проводилось бурение и документация скважин (рисунок), которые в значительной степени помогли разобраться в первоначальной истории геологического развития впадин и существенно продвинуться в понимании последовательности событий осадконакопления в котловинах, подтвердить ранее высказанные предложения.

Всеми пробуренными скважинами под мощной пачкой палеоген-неоген-четвертичных осадков вскрывается переотложенная либо залегающая непосредственно на материнских породах пестроцветная кора выветривания мощностью от 5 до 30 м, глины которой отнесены к карацумской свите. Так же, как и в низкогорьях, эта кора имеет три зоны дезинтеграции; сопоставимы и показатели мощностей, цветовой окраски и минерального состава. Как правило, кора выветривания по терригенным породам представлена каолинитом с примесью гидрослюда и монтмориллонита. Песчано-алевритовая примесь составляет до 10% и включает в себя зерна кварца, полевых шпатов, чешуйки слюды и других минералов. По серпентинитам в глинах коры выветривания присутствуют нонтрониты с повышенным содержанием никеля, кобальта, марганца и магнетита.

Полный профиль коры выветривания наблюдается крайне редко. Хорошо сохраняется лишь нижняя и частично средняя зоны. Верхняя часть обычно размывта и переотложена в осадки карацумской свиты верхнего палеогена.

Для полноты восприятия полученной при бурении информации уместно привести краткое описание наиболее представительного разреза по скважине с детальным описанием интересующего нас горизонта с продуктами переотложения коры выветривания, либо самой коры выветривания. Наиболее интересным в этом плане представляется разрез по скважине 15, пробуренной практически по центру Курайской котловины, со смещением по профилю К югу. Здесь от поверхности земли вскрывается флювиокатастрофические (по В.В.Дутвиловскому, 1986) отложения верхнечетвертичного возраста, мощностью 9,6 м, представленные валуно-галечниковыми и валуно-крупногалечниковыми рыхлыми образованиями с примесью графия и супеси, а также прослоями (до 1,5 м) песчано-гравийных осадков. Размер валунов достигает 30 см, степень окатанности средняя и плохая. Состав обломков, как правило,



Геологический разрез Курайской котловины  
Горного Алтая

Отложения четвертичной системы: 1 - аллювиальные, 2 - катааллювиальные, 3 - флювиогляциальные, 4 - ледниковые, 5 - аллювиально-пролювиальные. Осадки неогеновой системы: 6 - бекенская свита, 7 - туерьская свита. Палеоген-неогеновые отложения: 8 - кошгайская свита. Палеогеновая система: 9 - карачумская свита. Девонская система: 10 - кислые эффузивы карасукской свиты. Нижерифейские отложения: 11 - метабазиты арджанской свиты, 12 - глаукофановые сланцы болтырганского комплекса, 13 - известняки баратальской свиты, 14 - серпентиниты чагануузского комплекса, 15 - тектонические границы, 16 - буровые свалкины

разнообразный и представлен кварцевыми и кварцплаггиоклазовыми порфиритами, андезитами, туфами кислых эффузивов, гранитами, а также комплексом осадочных пород — песчаниками, известняками.

Низкие флювиокатастрофических отложений залегают флювиогляциальные осадки того же возраста, общей мощностью около 15 м. В отличие от вышележащих пород, последние имеют более высокую степень окатанности, сортировку и обилие песчанистого заполнителя. Размерность обломков, по сравнению с вышележащим горизонтом, уменьшается.

Закрывает разрез верхнечетвертичных отложений нерасчлененная 14 метровая пачка субазерально-субаквальных осадков состоящих из валунов, галечников и гравия с песчано-глинистым заполнителем.

Рыхлые грубообломочные отложения четвертичного возраста подстилаются переслаивавшимися песками с галечниково-гравийным материалом общей мощностью 85 м, отнесенных к бекенской свите неогена. Чередование разных по крупности материала слоев практически равномерное. Разрез начинается с галечниково-гравийных отложений хорошей степени окатанности, затем он сменяется грубозернистыми песками, потом вновь залегают галечник и т.д. Размер галек обычно 1-7 см, по форме они часто пластинчатые, с хорошей упаковкой. Мощность слоев галечников и песков от 2 до 17 м. Ближе к основанию пачки встречен метровый слой песчанистой зеленовато-серой с бурыми пятнами плотной глины, содержащей до 30% плохо окатанного гравия и гальки.

Совершенно иной разрез рыхлых осадков наблюдается ниже и отнесен к туерьской свите неогенового возраста. Осадки представлены голубовато-серыми и серыми, редко коричневатозеленоватыми или серо-коричневыми разностями. Глины, как правило, плотные со слабой слоистостью, с редкими включениями мелкого гравия, обугленных растительных остатков, с пятнами окислов марганца, обломками раковин моллюсков. Общая мощность туерьской свиты составляет 147 м.

Под осадками туерьской свиты вскрыты песчанистые и слабопесчанистые глины кошагачской свиты олигоцен-миоценового возраста имеющей мощность 26 м. Окраска глины зеленовато-серая, коричневая. Заметно увеличивается количество песчаного мате-

риала и плохо окатанного гравия. В верхней части разреза появляются прослои конгломератов, кристаллики аутигенного пирита, мелкие обугленные растительные остатки и обломки раковин моллюсков.

Глины кошагачской свиты лежат на плотной серой, серовато-зеленой, синей и буроватого цвета массе, отнесенной нами к коре выветривания. Часто окраска горной породы пятнисто-полосатая, насыщенная (до 50%) обломками коренных пород фундамента. В верхней части интервала обломки более мелкие и сплывнее выветрены. К основанию наблюдается обратная зависимость. Мощность перестроенной коры выветривания 5 м. Коренные породы фундамента представлены катаклазитами ариканской свиты верхнего рифея.

В связи с тем, что скважина 15 "посажена" на склон выступа фундамента, коренные выходы которого появляются на дневной поверхности Курайской котловины в центральной ее части, полного разреза коры выветривания вскрыть не удалось. По всей вероятности, в период заполнения впадины рыхлыми осадками материал на склонах котловины был подвижен, шел процесс разрушения коры выветривания и ее переотложение. Об этом свидетельствуют и данные полученные по другим скважинам. Так, например, в скважине 13 под 16 метровыми переотложенными осадками коры выветривания, лежит 23 метровая пачка песков и глин кошагачской свиты. Переотложенные осадки коры выветривания обнаружены и в основании скважины 14 и т.д.

Таким образом, установлено, что в самых глубоких частях впадин на небольшую мощность рыхлых осадков переакороняются глины коры выветривания. Идентичность глин коры выветривания с переотложенной корой подчеркивается результатами спектрального полуколичественного анализа (таблица), где наблюдаются небольшие колебания в содержании элементов, но если какой-то элемент одной пробы отсутствует, то нет его и в других. Такая же закономерность прослеживается и по результатам механического анализа литологических проб.

Из проб перестроенной глин коры выветривания скважины 15 И.И.Тетериной выделены остракоды (*Stylocypris manasensis* Mand. - 2 закрытых раковины; *Cyprinotus* sp. juv. - 2 створки; *C. arasensis* Bod. - 17 закрытых раковин; *C. baturini* Schneid. - 1 створка; *Candona* sp. - 2 закрытых раковины; *C.*

ibiensis Mand. - 2 закрытых раковины), кости рыб, орешки хары. Все перечисленные виды характерны для отложений миоцена и плиоцена, хорошо могут сопоставляться с фауной остракод выделенных в отложениях туерянской и ксагаачской свит.

Таблица  
Распределение элементов примесей в олигоцен-миоценовых корах выветривания Горного Алтая

Наименование! элементов	Содержания, %		
	скважина I3	скважина I4	скважина I5
Ba	0,07	0,05	0,05
Be	0,0002	0,0002	0,0002
As	-	-	-
Sc	0,001	0,001	0,002
Mn	0,1	0,05	0,1
Sb	-	-	-
Ti	0,5	0,3	0,5
Zr	0,01	0,01	0,01
Pb	0,007	0,003	0,001
Ga	0,002	0,002	0,002
W	0,003	0,02	0,02
Cr	0,01	0,03	0,02
Ni	0,01	0,01	0,008
Bi	-	-	-
Mo	0,0003	0,0001	0,0001
V	0,03	0,03	0,07
Cu	0,008	0,008	0,01
Ag	-	-	-
Y	0,003	0,002	0,003
Yb	0,0003	0,0002	0,0003
Zn	0,05	0,03	0,03
Co	0,002	0,002	0,003

В то же время, по определениям Л. Г. Моляной и Н. Л. Беляковой спора ч пыльца извлеченная из глины коры выветривания скважины 43, пробуренной в 1968 году на юго-восточной окраине п. Курай, Тархатинской гидрогеологической партии Курайской геологоразведочной экспедиции, отнесена к олигоцену. Здесь были выделены: *Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Tsuga*, *Cedrus* Ginkgo, *Taxodiaceae*-*Cupressaceae*, *Betula*, *Fricaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Ranunculaceae*.

сеа е

широколиственные и разнотравье.

Вероятнее всего, мы имеем дело с осадками, которые в большей степени можно отнести к палеоген-неогеновой системе, чем к мел-палеогеновой. Это не противоречит высказываниям Е.В.Десяткина (1965), хотя он относит время формирования данной коры выветривания к мезозой - нижней половине палеогена. Исследователь пишет: "Верхний возрастной предел формирования описанной генерации коры выветривания определяется возрастом осадочных толщ, перекрывающей ее. Наиболее древние из них представляют собой продукты перестроения коры выветривания (карачумская свита), относящиеся по возрасту к верхнему палеогену. Для определения нижнего возрастного рубежа образования коры выветривания материалов по Гго-Восточному Алтаю нет" (с.22). Зато есть они по Зайсанской впадине и Семипалатинскому Прииртышью (Ерофеев, 1969), Салаиру (Вегеле, Малолетко, 1970) и в Гийско-Барнаульской впадине (Малолетко, 1972), т.е. на тех территориях, где фундамент подстилающий рыхлые образования испытывает постоянное погружение начиная с позднемелового-эоценового времени. А это и есть зоны предгорных опусканий, названные в нашей модели зонами опусканий (Барышников, 1989). Итак, самыми древними, найденными в горах Алтая корами выветривания, могут считаться олигоцен-миоценовые коры выветривания, сохранившиеся под чехлом рыхлых отложений лишь в зоне компенсации и в глубоких межгорных котловинах.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адаменко О.М. Предалтайская впадина и проблемы формирования предгорных опусканий. Наука. Новосибирск, 1976 - 183с.
2. Барышников Г.Я. Древние поверхности выравнивания и корообразовательные процессы на территории Горного Алтая. В журн. Геоморфология, 1989. №2, с.57-61.
3. Барышников Г.Я. Развитие рельефа переходных зон горных стран в кайнозое (на примере Горного Алтая). Изд-во ТГУ. Томск, 1992 - 182 с.
4. Бутвиловский В.В. Катастрофические прорывы и стоки приледниковых озер Гго-Восточного Алтая. В журн. Геология и геофизика. 1986, №4, с.27-35.
5. Вегеле А.Л., Малолетко А.М. Поверхности выравнивания Северо-Восточного Салаира. В кн.: Природа и природные ресурсы Алтая и Кузбасса. Ч.2, Новосибирск, 1970, с.104-106.

6. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. М., Наука, 1965 - 244 с.

7. Ершоев В.С., Ржаникова Л.И. Палеоген Чуйской впадины Горного Алтая, В кн.: Известия АН Каз.ССР, сер.геол., 1969, №5, Алма-Ата, с.59-66.

8. Захаров А.К. Характеристика кор выветривания в предгорной зоне Горного Алтая. В кн.: Кора выветривания и бокситы Алтая и Кузбасса. Новосибирск, 1972, с.28-31.

9. Голушко М.Л. Опыт использования морфометрического анализа при оценке бокситоносности западной части Ейской Гривы. В кн.: Кора выветривания и бокситы Алтая и Кузбасса. Новосибирск, 1972, с.31-34.

10. Земцов Г.Н., Козлев В.Г. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья рек Иши и Чапши в Северо-Восточном Алтае. В кн.: Отчет Карагайской геолого-съемочной партии за 1968-1971 гг. Новокузнецк. Об ССУ, 1972 - 241 с.

11. Иванян Л.А. Мезозойские и палеогеновые коры выветривания западной части Алтая-Саянской области и их связь с древними поверхностями выравнивания. В кн.: Поверхности выравнивания. Иркутск, 1970, вып. 3, с.19-22.

12. Малолетко А.М. Палеогеография предалтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое. Изд-во ТГУ. Томск, 1972 - 228 с.

13. Романкова Г.С. О закономерностях распространения бокситоносной коры выветривания на Ейской Гриве. В кн.: Новое в геологии и геофизики Алтая. Новосибирск, 1972, с.15-16.

14. Рязанов И.А. Образование гор. М., Наука, 1977-173 с.

15. Сваричевская З.А., Селюверстов К.П. О цикличности и основных этапах рельефообразования. - Докл. АН СССР, 1966, т.169, №2, с.414-417.

16. Чумаков И.С. Кайнозой Рудного Алтая. М., Наука, 1965-221 с.

17. Лучина Е.Н. Древняя кора выветривания в Алтайском крае и ее значение для определения возраста и генезиса рельефа. В кн.: Кора выветривания. М., Изд-во АН СССР, 1956, вып. 2, с. 35-52.

А. Г. Редькин

## МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕДОЁМОВ И ПСЕВДОЛЕДОЁМОВ АЛТАЯ

Вопрос о ледоёмах Алтая неоднократно рассматривался в специальной литературе. Впервые он был поднят В. П. Нехорошевым (1930), понимавшим под ними "вторичные" центры оледенения, образованные в результате слияния ледниковых стоков в горных котловинах и, в свою очередь, питавших весьма значительные выводные языки. Дальнейшее развитие этого понятия отражено в работах Б. Ф. Сперанского (1937), А. И. Москвитина (1946), Е. Н. Щукиной (1953, 1960), Г. Ф. Лунгерсгаузена и О. А. Раковел (1958, 1961), Н. А. Ефимлева (1961), Е. В. Девяткина, Н. А. Ефимлева, Г. П. Селиверстова, И. С. Чумакова (1961, 1963), О. А. Раковел и Г. А. Шмидта (1963), Е. В. Девяткина (1965) и др. Но в результате многолетних исследований этих природных объектов было выработано несколько подходов в понимании ледоёмообразования.

Один из них разработан В. П. Нехорошевым (1930), Б. Ф. Сперанским (1937), А. И. Москвитиным (1946). При выпелении ледоёмов они полагали обязательным присутствие в исследуемых котловинах основных морен, выстилающих дно впадин, а их отсутствие объясняли, как это сделал В. П. Нехорошев, размыванием моренного ландшафта водами отступающих ледников и работой флювиогляциальных потоков с боковых ледниковых областей, а А. И. Москвитин — своеобразием механизма формирования ледоёма, который он раскрывает на примере образования его в Чуйской и Курайской впадинах. По мнению последнего, в эти межгорные депрессии с разных сторон как в накопители спускались массы льда. В самих депрессиях движение ледниковых масс должно было быть незначительным и поэтому их аккреционный эффект мало заметен. Ледник мог быть двухрусным и течь поверх никележащих малоподвижных ледяных масс. Именно отсутствие этих прямых свидетельств подверглось серьезной критике в дальнейшем.

Другая точка зрения на формирование ледоёмов нашла отражение в работах Е. Н. Щукиной (1953, 1960), Г. Ф. Лунгерсгаузена и О. А. Раковел (1958, 1961), Н. А. Ефимлева (1961), Е. В. Девяткина, Н. А. Ефимлева, Г. П. Селиверстова, И. С. Чумакова (1961, 1963), О. А. Раковел и Г. А. Шмидта (1963), Е. В. Девяткина (1965). Существование ледоёмов признавалось при условии наличия ледниковых центров на хребтах, окружающих впадины; широкого распространения основных морен на их дне, сопровождаемых флювиогляци-

альными внутриледниковыми образованиями (камы, камовые террасы, озы), создающими специфичный рельеф и свидетельствующими о развитии "мертвых" льдов в период деградации ледников; присутствия горизонтально-слоистых озёрно-ледниковых отложений, перекрывающих морены в наиболее пониженных местах; наличия большого числа ледниковых озёр и многочисленных следов аккумуляционной деятельности ледников; существования по периферии ледоёмов маргинальных каналов стока, а также долин разгрузки и, наконец, высотного положения самих межгорных впадин. (Основываясь на этих признаках было предложено следующее определение ледоёма: "Ледоёмами можно назвать только такие внутригорные котловины, в которых имеется комплекс ледниковых и флювиогляциальных образований, свидетельствующих о заполнении котловин массами льда, дававшими начало отдельным ледникам" (Девяткин и др., 1963). Межгорные котловины, не имеющие комплекса вышеуказанных признаков, главным из которых является присутствие основной морены на днище впадины, к ледоёмам не относились, а обосновывались, в некоторых случаях, как палеоводоёмы.

Новый подход к разрешению сложившегося противоречия предлагает А.Н. Рудой (1990), допускающий на разных этапах развития наличие в одной и той же впадине как ледоёма, так и водоёма. Тогда основным аргументом такого существования выступает уже не факт наличия, а факт отсутствия в котловине моренных отложений. Им вводится понятие - "ледоём наледного типа". Механизм образования ледоёма наледного типа объясняется следующим образом. В максимум оледенения, при рассчитанной для Горного Алтая депрессии снеговой границы в 1300 м (Окишев, 1987) поверхность Чуйского, Курайского и Уймонского озёр должна была быть вовлечена в зону питания ледников. Бассейны этих котловин представляли собой сложные образования, состоящие из первоначально мощных линз талых вод, бронированных озёрными, наледными, глетчерными льдами и снежно-фирновой толщей. В связи с этим Чуйскую, Курайскую и им подобные котловины можно рассматривать как ледоёмы, но ледоёмы особого, наледного типа в отличие от ледоёмов в понимании В.П. Нехорошева. К моменту потенциального выдвижения ледников к Центральным частям котловин последние уже были вовлечены в зону питания, то есть являлись наледными ледоёмами.

Анализируя изложенное можно заметить, что ледоёмы наледного типа предшествуют образованию законченного льдонакопления. Поэтому противопоставление его ледоёму В.П. Нехоролева выглядит несколько искусственно, как противопоставление одного из этапов формирования целого самому целому.

Предложенная А.Н. Рухым модель формирования ледоёмов вполне реальна при соблюдении следующих условий. Абсолютные отметки днищ котловин должны быть близки к снеговой границе, так как только в этом случае обеспечивается саморазвитие ледоёма. Размеры межгорных котловин должны быть достаточно большими, иначе озёра находящиеся в них, не успеют превратиться в мощные наледы до "подхода" ледников. Но даже при этих условиях выделить впадины, в которых формировались наледные ледоёмы, достаточно сложно, так как аналогичные следы в рельефе могли быть оставлены существовавшими в максимумы похолоданий похожими на них гляциологическими объектами, так называемыми "псевдоледоёмами", которые возникали в тех случаях, когда снеговая граница не смыкалась с поверхностью частично заполнявших межгорную впадину ледниковых языков. Образовавшаяся ледяная масса не получала дальнейшего развития, представляя из себя своеобразный "ледосклад", где процессы таяния проходили крайне медленно. Такая ледниковая ситуация, с нашей точки зрения, возможно складывалась на возвышенном межуречье рек Тархата и Джазатора в максимум последнего похолодания (около 18 тыс. лет назад). Для её палеогеографической реконструкции можно воспользоваться методом имитационного моделирования, предложенным В.Н. Галаховым (1991). Суть этого метода заключается в создании компьютерной модели распространения древнего оледенения на Алтае. Согласно этой модели депрессию снеговой границы для максимума последнего похолодания в данном районе можно оценить в 0,5 км (подобная величина была определена О.А. Раковец и Г.А. Шилдом, 1963) для района Табын-Богдо-ола. Используя полученные В.Н. Галаховым (1991) зависимости между абляцией-аккумуляцией на высоте снеговой границы и её депрессией можно рассчитать возможность формирования ледоёма в межуречном пространстве верховий р. Тархаты и р. Джазатора (Тархатинская котловина) в максимум последнего похолодания.

По карте современной абляции-аккумуляции на исследуемом участке определяется величина снегонакопления на высоте современной снеговой границы. По этой величине устанавливается

депрессия снеговой границы и ледниковый коэффициент. Зная современную высоту региональной снеговой границы и её депрессию можно найти площадь фирнового бассейна и с помощью ледникового коэффициента определить площадь рассчитываемого палеоледника. В случае локальной снеговой границы, региональная устанавливается на 100 метров выше, а для склонов южной экспозиции ещё на 150-200 метров выше по сравнению со склонами северной экспозиции.

Для расчётов абляции-аккумуляции на высоте современной снеговой границы принималась равной 150 г/см, высота современной снеговой границы - 3,2 км (Кренке, 1982). Депрессия снеговой границы составила для склонов северной экспозиции 0,5 км. Для макросклонов южной экспозиции высота древней границы поднималась по сравнению со склонами северной на 0,2 км. Ледниковый коэффициент брался 1,2 (Галахов, Кондашов, 1991). Анализ полученных материалов показывает, что максимум последнего похолодания Тархатинская котловина не покрывалась полностью ледниками, спускавшимися по склонам окружающих хребтов (рисунок).

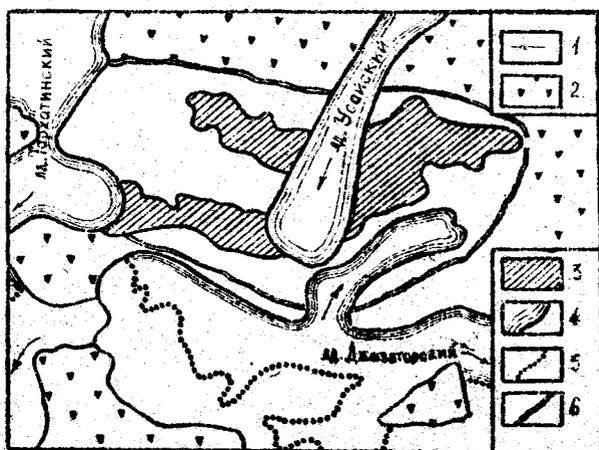


Схема распространения ледников в Тархатинской котловине в максимум последнего следования  
 1 - направления движения ледников, 2 - выходы скальных пород, 3 - озера, 4 - границы распространения ледников, 5 - снеговая граница, 6 - граница котловины

Основная масса льда уходила по долинам рек Тархата и Джазатор, а ледник двигавшийся по долине р.Усай был сравнительно небольшим и, вероятно, даже не всегда достигал Джазаторского ледника, соприкасаясь с ним только в наиболее холодные периоды. Центральная часть впадины ледниками не заполнялась, а была занята поступающими в неё от ледника подножия северного склона котловины глыбами льда, снежно-фирновой толщей и озёрами. С севера, запада и востока котловина ограничивалась ледниками, а с юга - скальным склоном. В наиболее холодные эпохи озера, промерзая до дна, спаивали между собой окружающие их ледники, образуя своеобразный лёдоём, накапливавший, но не расходовавший ледяную массу, имевший достаточно большие размеры и несомненно игравший роль местного охлаждающего центра в эпохи потепления. Реконструкция этих объектов представляет несомненно большой интерес поскольку с их существованием связаны и механизм изменения местных палеоклиматов, и особенности формирования региональной гидрографической сети и ландшафтов.

Таким образом, вопрос о лёдоёмах Алтая нельзя считать закрытым. Эти уникальные гляциологические объекты бывших ледниковых эпох требуют дальнейшего изучения как с точки зрения механизма формирования, так и с точки зрения распространения в различных горных районах.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галахов В.П., Кондрашов И.В. Опыт моделирования динамики горного оледенения в голоцене по исследованиям в бассейне Антру, Горный Алтай //Изв. ВГО. 1991, т.123, вып.1, с.39-45.
2. Девяткин Е.В., Ефимьев Н.А., Селиверстов Г.П., Чумаков И.С. О так называемых лёдоёмах Алтая //Бюлл. МСМП, отд. геол., 1961, №8.
3. Девяткин Е.В., Ефимьев Н.А., Селиверстов Г.П., Чумаков И.С. Ещё о лёдоёмах Алтая //Тр. Комис. по изуч. четвертич. периода. 1963, т.22, с.64-75.
4. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Гро-Восточного Алтая. М.: Наука, 1965 - 241 с.
5. Ефимьев Н.А. Четвертичное оледенение Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. М.: Изд-во АН СССР, 1961, 164 с.

6. Кренке А.Н. Массообмен в ледниковых системах на территории СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1982, 288 с.
7. Лунгерсгаузен Г.Ф., Раковец О.А. Некоторые новые данные о стратиграфии третичных отложений Горного Алтая //Тр. Всес. аэрогеол. треста. 1958, вып.4.
8. Лунгерсгаузен Г.Ф., Раковец О.А. О границе третичной и четвертичной систем на Горном Алтае //Материалы Всес. совещания по изуч. четвертичн. периода, т.3, 1961.
9. Москвитин А.И. Алтайские ледоёмы //Изв. АН СССР, сер. геол. 1946, №5, с.143-156.
10. Нехорошев В.И. Современное и древнее оледенение Алтая //Тр. III Всес. съезда геологов. Ташкент, 1930, вып.2, с.371-389.
11. Окишев П.А. К вопросу о размерах среднелейстоанового оледенения Алтая //Вопр. геогр. Сибири. Томск, 1987, вып. 17, с.3-12.
12. Раковец О.А., Шмидт Г.А. О четвертичных оледенениях Горного Алтая //Тр. Комис. по изуч. четвертичн. периода. 1963, т.22, с.5-30.
13. Рудой А.Н. Ледоёмы и ледниково-подпрудные озёра Алтая в плейстоцене //Изв. ВГО, 1990, т.122, вып.1, с.43-51.
14. Сперанский Б.Ф. Основные моменты кайнозойской истории Того-Восточного Алтая //Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1937, №5, с.50-66.
15. Шукина Е.Н. Геология отложений кайнозоя и геоморфология Горного Алтая и его предгорий //Библ. отдел. наук с Земле АН СССР, т.1-2, 1953.
16. Шукина Е.Н. Закономерности размещения четвертичных отложений и стратиграфия их на территории Алтая //Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып.26, с.127-164.

В.П.Галахов, И.Н.Руденко

#### ПАЛЕОГЛЯЦИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА МАКСИМУМ ПОСЛЕДНЕГО ПОХОЛОДАНИЯ В УЙМАНСКОЙ КОТЛОВИНЕ

Для реконструкции палеогляциологической ситуации в верховьях р.Катунь, можно использовать кривую изменения летних температур воздуха, отражающую сглаженный ход этих температур в северном полушарии (Физические основы ..., 1977), по предложенной нами (Галахов, Кондрашев, 1991) методике расчета по-

ложения палеоледников.

В качестве опорных для района исследований выбраны следующие горноледниковые бассейны: Аккема, Мульти и верховьев Катуни. Ограничение выбора бассейнов диктовалось присутствием на их территории метеостанции, по которой можно получить данные о температурах и осадках за средний балансый год и наличие данных по изменению градиентов снегозапасов на максимум снегонакопления. Рассмотрим материалы численного моделирования.

Бассейн р.Аккем. В эпоху максимального верхнеплейстоценового похолодания, примерно 18 тыс. лет назад, когда средне-летние температуры воздуха уменьшались на  $-2^{\circ}\text{C}$ , конус языка Аккемского палеоледника находился против устья р.Арыскан. При подъеме температуры до  $-1,8^{\circ}\text{C}$ , 15 тыс. лет назад, палеоледник сократился и его язык находился в 2-3 км ниже устья р.Текелю. Целостность моноледника не нарушалась. Дальнейшее повышение температуры до  $-1,2^{\circ}\text{C}$  привело к последующему сокращению языка, который зафиксировался в 1,5-2,0 км выше устья р.Текелю. Ледник выдвигавшийся из долины р.Текелю опускался ниже по долине Аккема на 1,5-2,0 км. Восемь тысяч лет назад Аккемский ледник формирует конечную морену, благодаря которой существует современное Аккемское озеро. Среднелетние температуры воздуха в то время были меньше современных на  $-0,8^{\circ}\text{C}$ . При изменении температуры воздуха на  $-0,6^{\circ}\text{C}$ , 4,5 тыс. лет назад, ледник отступал примерно в 1 км выше границы Аккемского озера. По полученным картам балансового состояния палеоледников можно рассчитать депрессию снеговой границы (табл. I). Для ледников бассейна она составила существенно меньшую величину, чем это было принято ранее.

Таблица I  
Депрессия снеговой границы в бассейне р.Аккем

Время тыс. лет назад	Наименование лед- ника	Депрессия снеговой границы, км
18	Родзевича	0,50
	Текелю	0,60
4,5	Родзевича	0,15
	Текелю	0,10-0,15

Бассейн р.Мульта.<sup>\*</sup> При  $-2^{\circ}\text{C}$  палеоледник не доходил до с.Мульта 2-3 км. При  $-1,8^{\circ}\text{C}$  ледник находился в районе моста, примерно посредине между с.Мульта и п.Маральник. При  $-1,4^{\circ}\text{C}$  язык ледника располагался в районе п.Маральник, примерно в 0,5 км ниже его. При  $-1,2^{\circ}\text{C}$  ледник находился в районе заброшенной деревни Ой-Еок. Перед похолоданием в  $-0,8^{\circ}\text{C}$  моноледник распался на три самостоятельных потока: Мультинский, Крепку, Проезную Мульту. При похолодании в  $-0,8^{\circ}\text{C}$  Мультинский палеоледник опускался ниже устья р.Проезная Мульты, примерно на 1,0-1,5 км. При  $-0,6^{\circ}\text{C}$  язык палеоледника находился примерно на 0,5 км ниже устья р.Поперечной. Депрессия снеговой границы в бассейне приведена в табл.2.

Таблица 2  
Депрессия снеговой границы в бассейне р.Мульта

Время, тыс.лет назад	Наименование лед- ника	Депрессия снеговой границы, км
18	Ось долины	0,65
	Томич	0,76
	Крепкая	0,60
	Поперечная	0,60
4,5	Ось долины	0,35
	Томич	0,30
	Крепкая	0,35
	Поперечная	0,35

Бассейн верховьев р.Катунь. При  $-2^{\circ}\text{C}$  ледник занимал выположенную часть долины, немного недоходя до устья р.Узун-Карасу. При всех дальнейших колебаниях, т.е. от  $-1,8^{\circ}\text{C}$  до  $-1,2^{\circ}\text{C}$ , язык ледника отступал по этой выположенной площадке на 6-7 км. Перед похолоданием в  $-0,8^{\circ}\text{C}$  произошла значительная деградация ледников. Ледники Капчала отсоединились от Катунского. При  $-0,8^{\circ}\text{C}$  палеоледник выдвигался ниже устья р.Капчал на 3,0-3,5 км. При  $-0,6^{\circ}\text{C}$  Катунский палеоледник опускался до устья р.Капчал. Депрессия снеговой границы приводится в табл.3.

<sup>\*</sup>Далее, при описании бассейнов цифровые характеристики характеризуют отклонение среднелетней температуры воздуха от её современного значения.

Таблица 3  
 Депрессия снеговой границы в бассейне р.Катунь

Время, тыс. лет назад	Наименование лед- ника	Депрессия снеговой границы, км
18	Катунский	0,50
	Черный	0,55
	Капчал	0,55
4,5	Катунский	0,30
	Черный	0,25
	Капчал	0,25

Материалы исследований показывают, что разработанная имитационная модель и принципы её применения более или менее правильно объясняют существующие моренные комплексы в опорных долинах и указывают на примерное время их образования, что позволяет применять разработанную модель в дальнейших исследованиях на других территориях Горного Алтая.

После подробных расчетов по верховьям Катунь на 18 тысячный рубеж была реконструирована палеоситуация не только для Катунь но и для бассейна р.В.Кураган. Результаты этих расчетов показывают, что 18 тыс. лет назад палеоледник долины В.Курагана выходил в долину р.Катунь и доходил до устья рр. Сакалсу и Быстрая. В таком случае между языками палеоледников Катунским и В.Кураганским должно было существовать ледниково-подпружное озеро.

Как уже отмечалось ранее (Галахов, Кондратов, 1991) для применения имитационной модели балансового состояния ледников на данный климатический срез, необходимо знать изменение температуры воздуха в прошлом и положение конгов языков, по которой определяется площадь занятая ледниками. На основании полученных нами сведений и данных П.А.Окшетьева (1982) отметим, что в максимум I мегастадиала одна ветвь сложного Катунского ледника образовавшегося от слияния ряда потоков, спускавшихся с Катунского хребта, оканчивалась в 3,5 км ниже устья р. Огневки, а другая ветвь - выше устья р.Узун-Карасу через низкий левобережный перевал уходила в долину р.Язовой, можно определить площадь палеоледника. Семьдесят тысяч лет назад отклонение среднегодовой температуры воздуха от современной для

данного района составляло  $-1,6^{\circ}\text{C}$  (Физические основы ..., 1977). Если принять денудацию ледников за 2,5 мм/год (Р.Райс, 1980), то за 70 тыс. лет ледник опустился на 175 м. Попробуем просчитать ледовый баланс двух ледников - Катунского и В.Кураганского, исходя из установленной площади оледенения, понижения среднелетней температуры воздуха, общей денудации и пошагового понижения абсолютных высот на 20 м. При этом необходимо установить, при каком абсолютном понижении бассейна баланс палеоледников будет близок к нулю.

Если общая денудация, как уже отмечалось выше, оценивается по результатам численного моделирования в 175 м, в таком случае неотектоническое поднятие за последние 70 тыс. лет можно оценить для обеих ледников в 80 м, что в два раза меньше данных Е.В.Девяткина (1965) для Кураганского хребта. Естественно, оценивая неотектонические движения в 80 м мы не претендуем на абсолютную истину, хотя пересчет скорости денудации с использованием материалов М.А.Душкина (1974) показал такую же величину, что и принята в расчетах. Для ледников верховий Катунь и Капчада понижение снеговой границы в этот период относительно ее современного положения оценивается в 0,55 км, для ледников В.Курагана - в 0,60 км. То есть, понижение по сравнению с 18 тысячелетним рубежом составило всего лишь 50 м.

Принимая скорость денудации и скорость неотектонических движений постоянными, рассчитаем возможность продвижения палеоледника по долине Катунь 125 тыс. лет назад. Материалы численных экспериментов свидетельствуют, что В.Кураганский ледник опускался до устья р.Зайчихи. Собственно Катунский ледник через долину р.Язвая уходил в долину Берели. Сетка депрессии снеговой границы за 125 тыс. лет приведена в табл.4. Анализируя результаты моделирования можно заметить, что изменение снеговой границы от 18 тысячелетнего рубежа до 125 тысячелетнего не очень велико и лежит для Катунского хребта в пределах 100 м.

Судя по результатам численного моделирования в позднем плейстоцене и голоцене на Алтае должно было существовать большое количество ледниковоподпружных озер. Можно с уверенностью утверждать, что в то или иное время они существовали практически в каждой долине. Следовательно, их прорывы и, как след-

ствии, формирование селей являлось в этот период не таким уж редким явлением.

Таблица 4  
Динамика снеговой границы в бассейне р.Катунь  
за 125 тыс. лет

Название долины	Положение снеговой границы, км			
	Современное состояние	18 тыс. лет назад	70 тыс. лет назад	125 тыс. лет назад
р.Катунь	2,8	2,3	2,25	2,15
р.В.Куреган	2,8	2,3	2,20	2,15

Судя по результатам численного моделирования в позднем плейстоцене и голоцене на Алтае должно было существовать большое количество ледниковоподпружных озер. Можно с уверенностью утверждать, что в то или иное время они существовали практически в каждой долине. Следовательно, их прорывы и, как следствие, формирование селей являлось в этот период не таким уж редким явлением.

Результаты численного моделирования не только для Катунского хребта, но и для других опорных бассейнов Алтая, показывают, что депрессия снеговой границы на Алтае 18 тыс. лет назад изменялась в зависимости от снежности района (рис.1), что подтверждает вывод Виссмана (Messerli, 1968), и в зависимости от размера палеоледников. Таким образом, можно определенно утверждать, что применение одной и той же величины депрессии снеговой границы для различных районов Алтая и для ледников различных размеров неверно. Собственно само её значение на максимум последнего похолодания составляет по результатам численного моделирования для крупных долинных ледников от 0,40 до 0,60 км.

Поскольку применение разработанной модели требует определенных условий, естественной будет попытка разработки более простого метода решения проблемы определения распространения оледенения к максимум последнего похолодания. Зависимость депрессии снеговой границы от величины современной абляции аккумуляции на высоте фирновой границы нами получена (см. рис.1). Естественно предположить, что от величины современного снежного накопления на ледниках будет зависеть и ледниковый коэффи-

ент, т.е. соотношение площадей аккумуляции и абляции. Попытка построить такие зависимости для современных условий и на максимум похолодания 18 тыс. лет назад привела к определенному результату (рис.2).

Таким образом, алгоритм распространения крупных долинных ледников следующий. По карте современной абляции-аккумуляции на рассчитываемый участок определяется величина снегонакопления на высоте современной снеговой границы. По этой величине определяется депрессия снеговой границы и ледниковый коэффициент. Зная современную высоту региональной снеговой границы и её депрессию можно найти площадь фирнового бассейна рассчитываемого палеоледника. По этой площади и ледниковому коэффициенту рассчитывается положение ледникового языка соответственно современному рельефу. Толщина крупных долинных ледников при расчетах принималась равной 150-200 м.

Для ледников бассейна Коксы и Теректинского хребта, поскольку оледенение в этих районах было существенно меньшим, соответственно с результатами численного моделирования величина депрессии снеговой границы уменьшалась на 25-30%. Высота и снегонакопление на высоте снеговой границы на эти районы взяты из работы А.Н.Кренке (1932). Поскольку в этой работе на данные районы приводится высота локальной, а не региональной снеговой границы, её высота в соответствии с рекомендациями Б.Мессерли (Messeri, 1968) увеличивалась на 100-150 м. Распространение древнего оледенения на исследуемые районы, проводилось в соответствии с выделяемым древним рельефом, который характерен для относительно большого долинного оледенения (рис.3). Мелкое, дисперсное оледенение, существующее лишь при определенных климатических и морфологических условиях ниже высоты региональной снеговой границы на 100-150 м показать практически невозможно. Можно лишь выделить ореол его распространения.

Анализ полученных материалов показывает, что 18 тыс. лет назад долина Катунь подпруживалась ледниками, выходящими из долин Кучерлы и Курагана, а также ледниками выходящими из долин Сверхной, Тихой, Собачьей, Зайчонка. Мощность нижней ледниковой плотины можно оценить в 250 м, тогда зеркало реконструируемого озера могло находиться на абсолютной высоте 1150 м. Водой заполнялись не только Уймонская котловина, но и Абей-

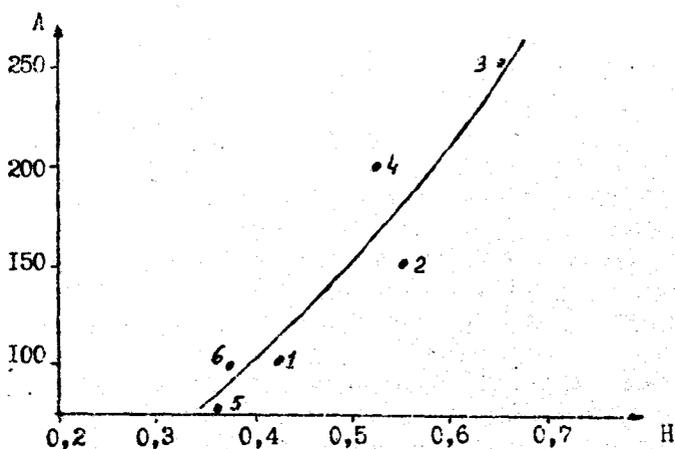


Рис.1. Зависимость депрессии снеговой границы ( $H$ , км) в позднем плейстогене (18 тыс. лет назад) от величины современной абляции-аккумуляции ( $A$ , г/см<sup>2</sup>)  
 Бассейны: 1-Актру, 2-Аккема, 3-Мульти, 4-Катуни, 5-Чаган-Узуна, 6-Маашея.

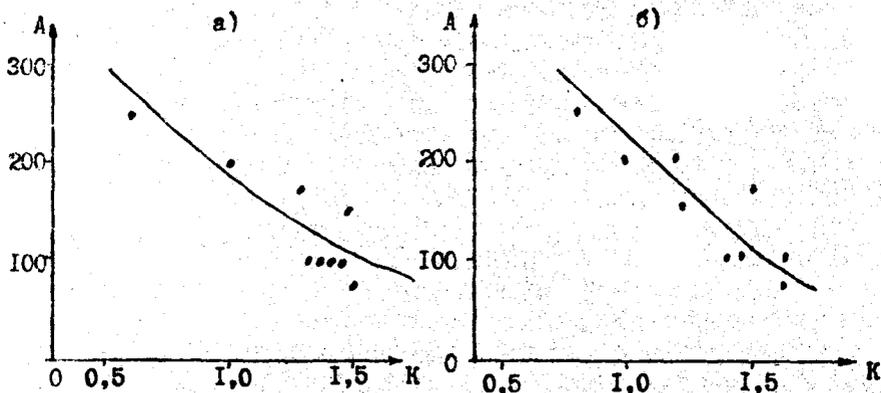
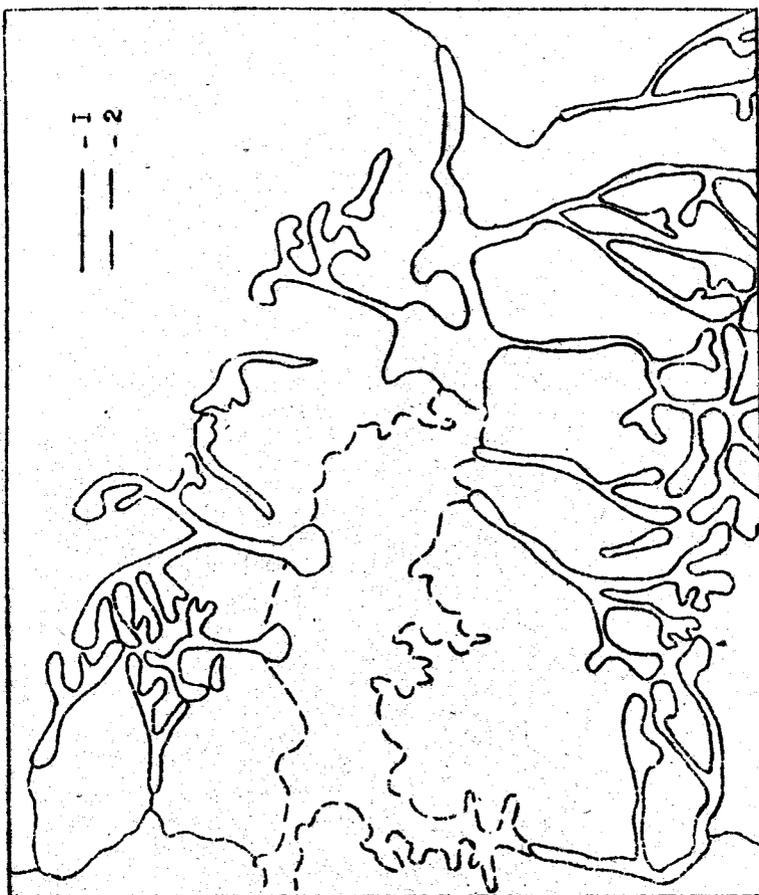


Рис.2. Зависимость отношения площади фирнового бассейна к площади языка ледника ( $K$ ) от величины современной абляции-аккумуляции ( $A$ , г/см<sup>2</sup>)  
 а) 18 тыс. лет назад,  
 б) современное время.

Рис. 3. Палеогляциологическая ситуация в Уймонской котловине 18 тыс. лет назад

1 - палеоледники,

2 - граница распространения палеоозера в Уймонской котловине на максимум заполнения.



ская.

Палеоледники Теректинского хребта, долин Кастахты, Терехты, Катанды опускались в Уймонское палеозеро и могли продупировать айсберги. Поскольку Уймонское палеозеро не могло существовать с постоянной высотой зеркала (его полное наполнение по предварительным расчетам должно было происходить за 40-50 лет), очевидно, что после периодов опорожнения озера языки этих ледников, растекаясь при выходе из узких долин, могли формировать соответствующие формы рельефа в Уймонской котловине.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галахов В.П., Кондрашов И.В. Опыт моделирования динамики горного оледенения в голоцене (по исследованиям в бассейне Актру, Горный Алтай). Л.: Наука, Известия ВГО, т.123, 1991, вып.1, с.39-45.

2. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Гго-Восточного Алтая. М.: Наука, 1965 - 244 с.

3. Душкин М.А. Эрозия ледников Северо-Чуйского хребта в Центральном Алтае. В кн.: Гляциология Алтая, Томск, Изд-во ТГУ, 1974, вып.8, с.28-38.

4. Кренке А.Н. Массообмен в ледниковых системах СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1982 - 209 с.

5. Скишев П.А. Динамика оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. Томск, Изд-во ТГУ, 1982 - 209 с.

6. Райс Р.Дж. Основы геоморфологии. М.: Прогресс, 1980-574 с.

7. Физические основы теории климата и его моделирования. Тр. Междуна. научн. конфер. ВМО и МСНС при поддержке Программы ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1974), (под ред. А.С.Монина, Л.: Гидрометеиздат, 1977 - 271 с.

8.

Б.Н.Лузгин

#### СВЯЗИ РОССЫПЕЙ И РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА НА АЛТАЕ

История золотодобычи - "... почти всегда и везде..." - ведет начало с нахождения и отработки россыпей (Шербаков, 1990). Пик их открытия в Западной Сибири пришелся на середину прошлого века (1829-1831 гг.), когда были выявлены первые россыпи в Марининской тайге. За считанные десятилетия произо-

над небывалый расцвет золотодобычи, который обеспечил в этом отношении России первое место в мире. Еще до знаменитого бума, связанного с калифорнийским золотом Америки, был сделан невероятный по этому сдвиг в добыче золота - с 96 кг в 1830 г. до более чем 18 т в 1842 г. "... недоступный ни одной отрасли промышленности Европы и не встречавшийся в летописях мира" (Там же, с.6-7). Но уже в 1861 г. добыча золота в Западной Сибири постепенно падает из-за частичного истощения долинных россыпей (Шербаков, 1982).

В связи с наметившимся в последнее время возобновлением интереса к россыпям Алтайского края, как и прежде необходима оценка различных их типов. Это не только известные современные традиционные долинные и русловые россыпи, но и более скрытные и сложные, из тех, что прогнозировались в свое время в СССР Г.А.Билибиным (1938), отмечавшим с болью и горечью в своем анализе: "Все эти типы россыпей есть, несомненно, и у нас, но мы их не умеем и не хотим обнаружить ..." (с.460).

Сейчас, когда повсюду, включая Россию, продолжает развиваться мировая тенденция устойчивого роста потребностей в этом благородном металле, а его экономически наиболее благоприятный источник - россыпи уже в значительной степени отработаны, остается путь перехода к преимущественной разработке рудных месторождений золота. Поэтому многие аспекты взаимоотношений их первичных (рудных) и вторичных (россыпных) месторождений все больше привлекают внимание исследователей.

Отчасти это может быть сделано на материалах наиболее обследованных долинных россыпей Алтайских территорий, благоприятных для анализа по уникальности сочетаний природно-ландшафтных и геологических условий. Природа создала здесь обширный набор разнообразных геоморфологических типов рельефа: от резко расчлененных высокогорных - в южных районах Горного Алтая, до плоскоравнинных - в центральной и северной частях Алтайского края, отделенных фасовой зоной этих гор от всех промежуточных его разностей. В связи с этим для всех выделяемых геоморфологических зон резко различны и факторы, обуславливающие гипергенные как деструктивные, так и аккумулятивные процессы.

Для высокогорных обстановок явления экзарзации, денудации и эрозии приводят к смещению, транспортировке и локальному накоплению огромной массы рыхлого материала. Для целей нашего исследования важно акцентировать внимание на скорости и меха-

ничности разрушения здесь пород и заключенных в их объеме первичных руд. А это не позволяет использовать огромные дифференциальные возможности химических преобразований, как это происходит при глубокой коровой переработке исходного материала в процессе интенсивного и длительного выветривания, когда происходит массовая перегруппировка вещества с образованием новых минеральных форм - и следовательно - с разрушением прежних и их межфракционных связей. Скорость физического разрушения пород в этих условиях приводит к очень пестрому составу образовавшихся рыхлых фракций, как по величине обломков - от глыб до супеси, так и по их преимущественной принадлежности к обширной литологической гамме - более или менее пестрой смеси различных петрографических типов пород со всем промежуточным спектром гравитационных качеств. Суть подобных процессов не в дифференциации смещаемого и транспортируемого материала, а в его дальнейшей интеграции. Поэтому и самородное золото в этом масштабном процессе обычно рассеивается, а не концентрируется. Эта общая картина не исключает совершенно наличия фрагментарных обстановок, относительно благоприятных для формирования россыпей, но именно эта локальность и допускает проявления здесь лишь мелких рыхлых продуктивных скоплений. В этих условиях даже на участках первичных рудных концентраций как правило отсутствуют благоприятные условия для формирования россыпей. Следовательно, рудные месторождения золота здесь обычно не сопровождаются (и не могут сопровождаться) сколько-нибудь значительными россыпными месторождениями.

Поэтому для Западной Сибири вывод "... что россыпи и коренные месторождения золота в регионе практически не разобщены" (Щербаков, 1982) справедлив лишь для средне- и преимущественно низкогогорных ландшафтных условий. Это хорошо иллюстрируется сопоставлением приводимых на рисунках 1 и 2 принципиальных схем тектоно-металлогенического и поисково-геоморфологического районирования, составленных автором еще в 1976 г. Суть этих сопоставлений - в резком несоответствии полей и зон развития собственно золоторудной и золотоносной рудной минерализацией с площадями и районами основных известных золотоносных россыпей. Лучшее соответствие месторождений золота эндогенного и экзогенного типов наблюдается для низкогогорной



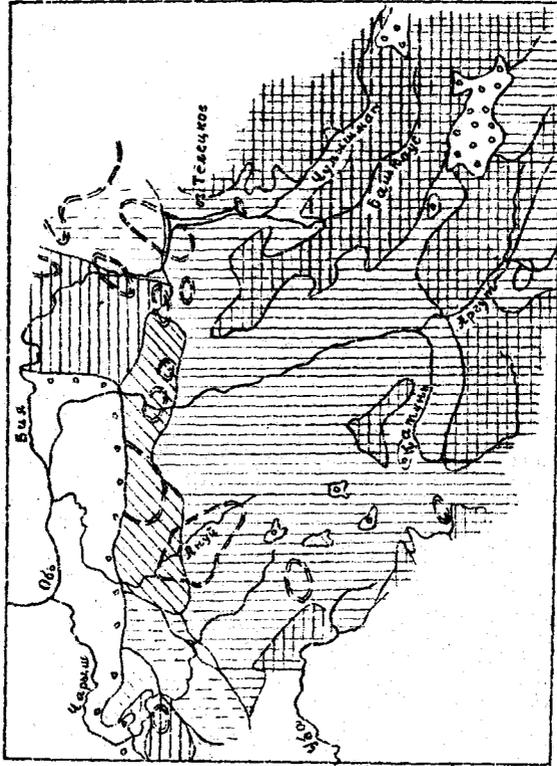
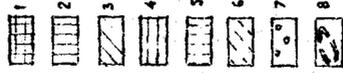


Рис. 2.

Рис.1. Принципиальная схема тектоно-металлогенического районирования рудной золотоносности Горного Алтая (структурно-тектоническая основа по В.А.Кузнецову)

I - Теректинский выступ протерозоя; 2 - Бийско-Катунская структурно-фашиальная зона салаирского этапа консолидации; 3 - структурно-фашиальные зоны каледонского этапа консолидации; 4 - наложенные прогибы в их пределах; 5-6 - горстанти-клинальные структуры: 5 - нижний структурный ярус Ануйско-Чуйской герцинской зоны, 6 - средний структурный ярус той же зоны; 7 - синклинальные структуры верхнего яруса этой зоны; 8 - приразломные прогибы; 9 - Чулымско-Ненинский герцинско-мезозойский прогиб Кузбасса; 10 - кайнозойские прогибы; II - региональные (глубинные) разломы; 12 - прочие разломы и геологические границы; 13 - золоторудные районы и зоны

Рис.2. Принципиальная схема поисково-геоморфологического районирования россыпной золотоносности Горного Алтая (геоморфологическая основа по О.М.Адаменко и др.)

I - резко расчлененный высокогорный рельеф; 2 - расчлененный средне-высокогорный рельеф; 3-6 - низкогорные ландшафты: 3 - расчлененный, 4 - слабо расчлененный, 5 - холмистый, 6 - поло-го холмистый; 7 - равнинный ландшафт; 8 - площади и районы золотоносных россыпей

Рис.3. Совмещенная россыпь р.Ануя

I - существенно терригенные отложения нижнего девона; 2 - карбонатно-терригенные отложения силура; 3 - интрузивные массивы; 4 - система потенциально рудоносных зон; 5 - основные россыпи золота

Рис.4. Телескопированная россыпь р.Сии

I - вулканические породы кислого-среднего состава нижнего-среднего девона; 2 - терригенные породы среднего кембрия; 3 - карбонатные отложения нижнего кембрия; 4 - существенно вулканогенные образования среднего-основного состава венданского кембрия (?); 5 - система потенциально рудоносных зон; 6 - россыпи золота

зоны Алтайских гор. Это закономерно. Именно такова гидродинамика речного россыпеобразования. Как это было давно установлено — оптимальный уклон водных потоков, благоприятный для золотонакопления в рыхлых отложениях, составляет 5,5 км на 1 км (Петровская, 1973).

И прямо противоположные высокогорным кореляции характеризуют золотосность равнинных ландшафтов Алтая. Рудные концентрации, там где они потенциально вероятны, отделены здесь от сформированной речной сети мощной толщей рыхлых осадков преимущественно тонких фракций, так что сфера взаимодействия тех и других весьма ограничена. Разумеется, это не исключает условий образования пляжных россыпей морского типа при консервировании соответствующих осадочных формаций, расположенных вблизи прежней береговой линии в полосе перекрываемых ими коренных массивов, входящих в состав золоторудных формаций, или за счет перемыка дельтовых образований. Однако благоприятных условий для формирования долинных россыпей в равнинных условиях здесь практически нет. Поэтому имеющиеся сведения о наличии в районе золотосных россыпей касаются почти исключительно тонкозернистого так называемого косового золота, в обычных россыпях составляющих лишь до 10% их продуктивного материала (Нестеренко, Воротников; 1963). Подобные концентрации широко известны по таким крупным алтайским водотокам, как нижние части рек Катунь и Бий и по ряду других. Как видим здесь также наблюдается закономерный разрыв в пространственном размещении рудных и россыпных месторождений золота, так как последние с рудными образованиями фундамента никак не связаны, а первые образуют самостоятельные ореолы, не имеющие выходов на поверхность. Косовое золото в этих условиях по существу уже утратило признаки исходной генной природы и может быть представлено смесью различных и отдаленных источников.

Каков же характер связи золоторудных и россыпных месторождений там, где они чаще всего встречаются совместно? Как выясняется зависимость эта чрезвычайно многофакторна и сложна. Основные из этих причинных комплексов рассмотрены ниже.

Прежде всего это зависит от типа первичных концентраций золота, от характера рудных формаций, в состав которых оно входит. Можно выстроить целый ряд от богатых золотом колче-

данных месторождений, при разрушении которых россыпи обычно не формируются, до групп белых золоторудных проявлений типа золотоносных кварцевых жил, служивших источниками питания крупных россыпных районов подобных знаменитому Клондайку. Н.В.Петровская (1973) отмечает, что подавляющее большинство золотоносных россыпей связано с рудными месторождениями золото-сульфидно-кварцевых формаций, характеризующихся относительно крупным золотом, причем наиболее богатые и протяженные россыпи известны в областях малосульфидного оруденения формации больших глубин, а бедные и мелкие - при господстве убогосульфидного оруденения формации малых глубин. Из всего формационного многообразия золотых проявлений Алтая, помимо преобладающих для всей Западной Сибири золото-сульфидно-кварцевых, специфическими являются скарновые золоторудные месторождения, также характеризующиеся наличием достаточно крупных самородных вclusions в известково-силикатной породе. Отметим, что образующиеся за счет них россыпи отличаются присутствием в шихтовом материале гранатов, пироксенов, магнетита и эпидота. Вместе с тем в подобных россыпях золото часто находится в сростании с кварцем, что является одним из важнейших критериев кварцево-золоторудных месторождений.

Большое значение для формирования россыпей, помимо формационного типа оруденения, как это не кажется странным на первый взгляд, играют вопросы пространственного взаимоположения первичных рудно-тектонических структур с ориентировкой долинно-русловых отложений, как вторичных структурных образований. Несмотря на всю внешнюю приглядательность, вряд ли является справедливым утверждение: "Россыпи питаются золотом в их вершинах" (Цербаков, 1932). Этот достаточно широко распространенный взгляд, несмотря на нередкие случаи подобных ассоциаций, противоречит другому достигнутому долгим практическим опытом выводу о том, что длина россыпи, связанной с одним источником питания, может достигать не более трех (!) километров (Петровская, 1973). Если это так, а опыт поисково-разведочных работ и на Алтае подтверждает справедливость этих данных, то протяженные россыпи могут образовываться в этих условиях при множестве их источников или в случае создания (близкого соответствия) простираний первичных рудоносных структур и отдельных участков речных долин. В мировой и отечественной практике имеются нередкие случаи подобных зависи-

мостей. Не является исключением и Алтай. Этот регион с геологической точки зрения является крупным сложно построенным ансамблем преобладающего северо-западного ( $300-320^{\circ}$ ) "алтайского" направления, с согласно ориентированными многочисленными разломными зонами. Не случайно и крупнейшими реками Горного Алтая, ярчайшим примером которых может служить река Катунь, избрано именно это генеральное направление. Оно наиболее энергетически рационально. Поэтому нет ничего удивительного, что часть рудных золотоносных зон была сформирована вдоль ослабленных систем этого преобладающего направления. И также естественно, что большая часть рек Алтая выработала согласное с ними направление долин.

По нашим исследованиям наиболее типичным примером подобного совпадения первичных (эндогенных) и вторичных (экзогенных) рудоносных структур является россыпь верхнего течения р.Ануя, которая по существу наследует одну и ту же систему минерализованных сбlijенных разломов на протяжении свыше двух десятков километров (рис.3).

В качестве альтернативного примера протяженной золотоносной россыпи автор рассматривает россыпь одной из основных составляющих рр.Бий - Лебедя речки Сия, находящейся в Северо-Рос.очном Алтае (рис.4). По нашим представлениям, рудоносные трещинно-дизъюнктивные структуры имеют здесь северо-восточное простирание и чаще характеризуются обращенным рельефом - им соответствует серия увалов северных склонов широтного отрезка хребта Бийская Грива в верхнем течении реки. Россыпь здесь имеет так называемый телескопированный характер, с многочисленными подпитывающими ее источниками. Отсюда - чередование обогащенных и разубоженных участков и порой отчетливо проявленная многоструйчатость строения россыпи. Против выпянутого в свое время предположения Г.Л.Казакевич и А.П.Божинского (1960) о ее вероятном образовании как современной россыпи путем перемива древней долинной россыпи, соответствующей предполагаемому положению палеодолины в седловинах упомянутых увалов к северу от наблюдаемого русла реки, свидетельствует ряд данных. В частности, имеются доказательства унаследованного характера россыпи от позднегеретического времени, благодаря периодически фиксируемому вложению четверичной серповидной россыпи в подстилающие ее красноцветные порою продуктивные долинные отложения. Основание же последних расположено на де-

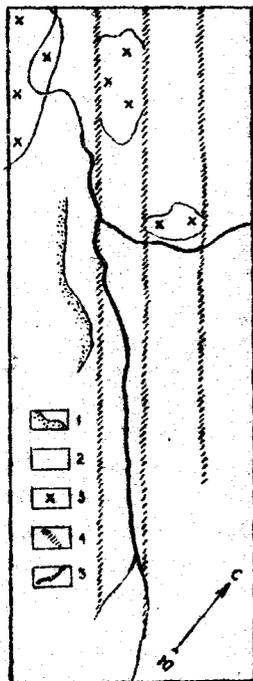


Рис. 3

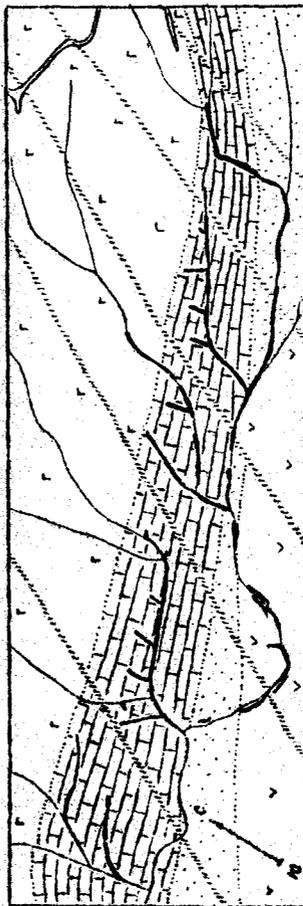


Рис. 4

- |   |   |   |
|---|---|---|
|  1 |  2 |  3 |
|  4 |  5 |  6 |

Описание условных обозначений  
см. на стр. 126

сятки метров ниже поверхности седловин северных увалов долины р. Сии. Кроме того, учитывая наличие в современной россыпи диаспора, очень редко отмечаемого в россыпях, но предполагаемого в качестве сопотствующей оруденению гидротермальной проработке вмещающих пород аргиллизитового типа, мы подтвердили присутствие его и в красноватых золотоносных осадках на участках вложения долинных сероватых осадков в долинные пестроцветы. Вероятнее всего это объясняется не только унаследованностью геоморфологических условий формирования россыпи, но и наследованием ее первичных источников.

Естественно, что при поперечном или косом положении россыпи к первоисточнику металла при пересечении единичных рудных объектов она может быть и весьма непротяженной.

Следующей важной особенностью зависимости размещения россыпей от рудных концентраций является характер плотика и состав ложа. Особенно рельефно этот фактор проявляется на участках развития карбонатных пород, для которых, с одной стороны, характерно образование так называемых "карманов" - углублений в русле реки как своеобразных ловушек-концентраторов золота, а, с другой, - своеобразная стерильность осадкообразования для отложения тяжелых рудных минеральных компонентов, особенно в верхних частях водотоков. Когда ложем россыпи являются осадочные, вулканогенные или интрузивные породы, то при их разрушении образуется большое количество литологически разнородного шламующего обломочного материала, в том числе повышенной плотности. Так что минералы значительного удельного веса, в частности золото, осаждаются под влиянием гравитационных свойств, но всегда в резко преобладающей терригенной массе, обладающей широким спектром плотностных характеристик. Карбонатный же материал при разрушении дает сравнительно мало "шлама", растворяется в значительной степени и транспортируется преимущественно в виде тонких муцистых взвесей. В этих условиях тяжелые минералы осаждаются полнее и не захламываются терригенными примесями. Поэтому золото в таких условиях охотно образует концентрированные шлиховые ореолы и сами россыпи. Создается завораживающее впечатление о каких-то тесных связях золота с известняковыми массивами, особенно у их контактов, где контрастность проявления золота в шлихах, по сравнению с подстилающими породами другого ли-

тологического состава, создает иллюзию неожиданного его появления или внезапного обогащения из-за достаточно резкого изменения характера шлиховых минеральных ассоциаций.

Как видно, состав последних определяется не только формационной принадлежностью разрушаемых рудных образований и прилегающих массивов вмещающих пород, что обычно является предметом наиболее пристального внимания в поисковой геологии, но и фациальной обстановкой россыпеобразования.

Существует мнение, что по ассоциациям шлихового материала при достаточно полном и квалифицированном минералогическом изучении практически всегда можно определить тип оруденения, послужившего источником россыпей. Даже более того, можно прогнозировать невыявленные и смешанные типы оруденения (Нестеренко, 1991). Совместно с минеральными ассоциациями для этого привлекается тонкое изучение состава золотин, их элементных примесей, что в ряде случаев действительно оказывает значительные услуги при поиске рудных месторождений. Однако, это не стоит возводить в абсолют. В процессе разрушения первичных руд, их транспортировке, осадении и последующем преобразовании золото не остается неизменным. И в зависимости от этого происходит дисбалансирование элементных примесей и межэлементных связей.

Очевидно, что реальные связи россыпных месторождений золота и его коренных источников чрезвычайно сложны и зависят от большого количества различных факторов, обусловленных деятельностью разномасштабных природных объектов от региональных до микрокомпонентных.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Елибин Ю.А. Основы геологии россыпей. М.: ГНТИ, 1938, 471 с.
2. Казакевич Г.П., Божинский А.П. Закономерности формирования и размещения золотоносных россыпей Алтае-Саянской складчатой области // Закономерности размещения полезных ископаемых. М.: Изд-во АН СССР, т.4, 1960, с.164-171.
3. Нестеренко Г.В. Прогноз золотого оруденения по россыпям (на примере районов юга Сибири). М.: Наука, 1991, 191 с.
4. Нестеренко Г.В., Воротников Е.А. О поведении золота в процессе осадкообразования // Условия образования, принципы прогноза и поисков золоторудных месторождений. Новосибирск:

Наука, 1983. с.195-206.

5. Петровская Н.В. Самородное золото. М.: Наука, 1973, 347 с.

6. Шербаков Г.Г. К истории освоения золота Сибири // Геологические и геохимические критерии золотого оруденения. Новосибирск: Наука, 1990, с.5-16.

7. Шербаков Г.Г., Сыроватский В.В., Тверитинов Г.И., Шпайхер Е.Д. Золото // Геология СССР. Т.ХІУ. Западная Сибирь. Полезные ископаемые. Кн.І, М.: Недра, 1982, с.263-269.

## СОДЕРЖАНИЕ

Малолетко А.М. Географические проблемы Алтайского региона: состояние вопроса, перспективы решения . . . . .	5
Рупский В.В. Географические предпосылки создания особо охраняемых объектов в Горном Алтае . . . . .	15
Червяков В.А., Землякова О.Н. Изолинейное моделирование как метод изучения природно-ресурсного потенциала Алтайского административного района . . . . .	23
Землякова О.Н. Устойчивость пойменных геоконплексов . . . . .	29
Лысенкова Э.В. Ландшафты верхней Катунн . . . . .	38
Казанцева Л.Г. Факторы формирования почв верхней Оби . . . . .	44
Рудский В.В., Петрушина Е.П. Географические аспекты изучения ресурсов пищевых и лекарственных растений Горного Алтая . . . . .	49 <sup>0</sup>
Ревякина Н.В. Современная приледниковая флора Алтае-Саянской горной страны . . . . .	59
Быков Н.И. Фитоиндикационные признаки наледных явлений . . . . .	68
Михайлов Н.Н. Озера Алтая, их происхождение и история . . . . .	75
Арефьев В.Е. Социально-экономический и политико-географический аспекты проблемы развития туризма в Алтайском регионе . . . . .	90
Русанов Г.Г., Барышников Г.Я. Коры выветривания Горного Алтая: какого они возраста? . . . . .	99
Редькин А.Г. Модели формирования ледоёмов и псевдолодоёмов Алтая . . . . .	107
Гадяхов В.П., Руденко И.Н. Палеогляциологическая ситуация на максимум последнего похолодания в Уймонской котловине . . . . .	112
Лузгин Б.Н. Связи россыпей и рудных месторождений золота на Алтае . . . . .	121
	133

**ГЕОГРАФИЯ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
СИБИРИ**

(сборник статей)

1994 г. 135 стр.

Редактор Г.Я.Барышников

Подписано к печати 22.03.95.

Формат 60x90 1/16 п.л. 6,4 заказ 320

Тираж 300 экз., цена договорная

---

Отанрине издательства Алтайского государственного университета, 656099 Барнаул,  
ул.Дмитрова, 66