

**ПРОБЛЕМЫ
ГЛЯЦИОГИДРОКЛИМАТОЛОГИИ
СИБИРИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ**



Томск-2002

Министерство образования Российской Федерации
Томский государственный университет
Томский отдел Русского географического общества

**ПРОБЛЕМЫ
ГЛЯЦИОГИДРОКЛИМАТОЛОГИИ СИБИРИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы научно-практической конференции,
посвящённой 110 – летию со дня рождения
Михаила Владимировича Тронова

Томск 2002

УДК 551.324

Проблемы гляциогидроклиматологии Сибири и сопредельных территорий.

Материалы научно-практической конференции, посвящённой 110 – летию со дня рождения Михаила Владимировича Тронова (18-19 ноября 2002 г., г. Томск). - Изд-во Томского ун-та, 2002. - 140 с.

В Томском государственном университете 18-19 ноября 2002 г. состоялась научно-практическая конференция, посвящённая 110 – летию со дня рождения Лауреата Государственной премии, Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора географических наук, профессора Михаила Владимировича Тронова (1892–1978).

Михаил Владимирович Тронов принадлежит к плеяде выдающихся отечественных географов XX столетия. Научное творчество М.В. Тронова охватывает более 60 лет. Основные труды посвящены проблемам взаимодействия климата и оледенения.

В публикуемых материалах изложены новые материалы по изучению климатических, водных ресурсов горных и равнинных областей Сибири и сопредельных территорий.

Сборник представляет интерес для специалистов гляциологов, климатологов, гидрологов, географов и других специалистов, занимающихся изучением природных ресурсов и вопросами экологии горных и равнинных территорий.

Ответственный редактор:

В.В. Севастьянов, кандидат географических наук

Редакционная коллегия:

П.А. Окишев, доктор географических наук

Л.М. Севастьянова, кандидат географических наук

М.А. Волкова, кандидат географических наук

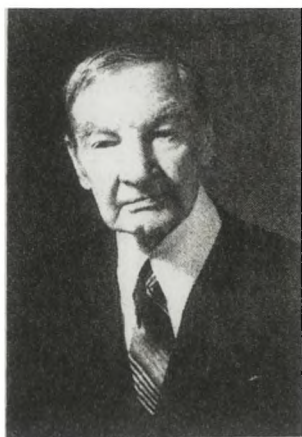
И.В. Кужевская, кандидат географических наук

Л.И. Кижнер, кандидат географических наук

© Томский государственный университет, 2002

В.И. Русанов, В.В. Севастьянов
Томский государственный университет

МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ ТРОНОВ.
ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ. НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО



В 2002 г. исполняется 110 лет со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР, лауреата Государственной премии СССР, доктора географических наук, профессора М.В. Тронова.

М.В. Тронов родился 18 ноября 1892 г. в городе Змеиногорске Алтайского края в семье врача Владимира Дмитриевича Тронова. В.Д. Тронов познакомил с Алтаем своих сыновей Бориса и Михаила ещё в их юношеские годы. Среднее образование М.В. Тронов получал сначала в Томской гимназии, а потом в Московской гимназии, которую окончил в 1911 г. с золотой медалью. После окончания гимназии М.В. Тронов поступил на физико-математический факультет Московского университета. Учёба в университете была очень осложнена чрезмерным увлечением шахматной игры и шахматной композиции. О шахматной карьере М.В. Тронова написаны целые главы шахматной мемуарной литературы. Шахматные историки называют М.В. Тронова шахматным композитором с мировым именем начала двадцатого века.

В 1920 г. М.В. Тронов поступил на физико-математический факультет Томского университета и окончил его в 1926 г.

Первую свою экспедицию братья Троновы совершили в 1912

году, а в 1914 г. первыми поднялись на высшую точку Алтая – г. Белуха (4520 м), г. Кийтын (4350 м) и ряд других вершин, что сделало их пионерами альпинизма в Сибири.

Годы учёбы в университете сопровождались экспедиционными работами в разных районах Сибири. В 1920-1922 гг. М.В. Тронов участвовал в экспедициях Сибирского бюро по исследованию и использованию водных сил Сибири; в 1923 г. была поездка в низовье р. Оби для магнитных измерений; в 1925 г. принимал участие в морской научной экспедиции Комсевеопутти; в 1924 и 1926 гг. – в ледниковых экспедициях на Алтай.

В 1927 г. М.В. Тронов был зачислен ассистентом кафедры геофизики Томского государственного университета. В летние периоды 1927-1935 гг. он являлся участником Генеральной магнитной съёмки СССР. В 1933 году он стал доцентом и заведующим кафедрой геофизики, а в 1938 г. заведующим кафедрой метеорологии и климатологии Томского университета, которой заведовал до 1958 г.

В июне 1938 г. учёным советом Московского государственного университета М.В. Тронову без защиты диссертации была присуждена учёная степень кандидата географических наук. В 1949 г. на заседании учёного совета географического факультета Ленинградского университета М.В. Тронов блестяще защитил диссертацию на соискание учёной степени доктора географических наук, а несколько позже учёный совет Томского университета представил его к званию профессора.

По инициативе М.В. Тронова в 1957 г. на геолого-географическом факультете был создан кабинет гляциологии, а в 1973 г. на базе кабинета была организована проблемная научно-исследовательская лаборатория гляциоклиматологии. М.В. Тронов был её научным руководителем до конца своей жизни (1978 г.). Длительное время в кабинете и в лаборатории под его руководством работали И.Я. Олейник, М.А. Душкин, Л.Б. Тронова, И.М. Колошкина, М.М. Потылицына и другие сотрудники.

Итогом многолетних исследований М.В. Тронова явились более 250 работ, в том числе 15 монографий. Михаил Владимирович привлёк внимание гляциологов и географов к конкретному решению многих проблем гляциологии и климатологии. Он создал новое научное направление в географии – гляциоклиматологию, имеющее большое теоретическое и практическое значение для освоения природных ресурсов горных стран.

В работах М.В. Тронова освещены вопросы, имеющие первостепенное значение для гляциологии, в частности теория подпруживания ледников, важная как для понимания явлений современного оледенения, так и истории его развития. Разработанный им принцип соответствия даёт объяснение больших размеров ледников и отражает взаимодействие факторов оледенения. Большое внимание им уделялось малым формам оледенения, играющим на Алтае большую роль. В последних работах М.В. Тронов освещал большой круг вопросов, относящихся к области контакта гляциологии и климатологии.

М.В. Тронов многие годы возглавлял гляциоклиматическое (и одновременно широкое географическое) направление, которое характеризует и отличает общепризнанную научную деятельность томской школы гляциологов. Многолетние гляциологические исследования на Алтае оказались хорошей базой для подготовки кадров высшей квалификации. М.В. Тронов подготовил 16 кандидатов наук, семеро из них стали впоследствии докторами.

За заслуги перед географической наукой М.В. Тронов в 1964 г. был избран Почётным членом Географического общества СССР, а в 1972 г. удостоен высшей награды общества – Большой Золотой медали Географического общества СССР. Труд выдающегося учёного-географа высоко оценен государством. М.В. Тронову были присвоены звания лауреата Государственной премии (Сталинской) (1949 г.) и Заслуженного деятеля науки РСФСР (1967 г.). До самых последних дней жизни М.В. Тронов не переставал трудиться. За несколько дней до кончины им была завершена работа над монографией «Очерки гляциоклиматологии», в которой он подвёл итоги своей многолетней научной деятельности.

Исключительная скромность и трудолюбие, чуткость, мягкость в обращении с людьми, постоянное стремление расширить достижения науки всегда отличали М.В. Тронова как учёного и человека. Его неисчерпаемая бодрость, оптимизм, глубокая преданность науке всегда поражали окружающих его товарищей. Память о выдающемся географе, исследователе ледников Алтая, профессоре Томского государственного университета всегда будет воодушевлять следующие поколения географов Сибири и России.

ОБРАЩЕНИЕ К УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ

Дорогие коллеги, друзья, ученики, сподвижники и продолжатели традиций своего учителя, известного и весьма уважаемого ученого, основателя российской гляциологии Михаила Владимировича Тронова!

Поздравляю вас со 110-летием со дня рождения Михаила Владимировича Тронова, памятной датой в истории Томского государственного университета и геолого-географического факультета. Многие из вас прошли путь вместе с Михаилом Владимировичем во время своей учебы, работы, экспедиций. Вы черпали силы, знания у своего учителя, формировали свой характер, проявляли настойчивость в преодолении трудностей и опасностей суровой горной природы.

Михаилу Владимировичу были присущи все психологические и физические качества, которыми должны обладать гляциологи, и он был в этом отношении ярким примером для всех, кто собирался и собирается покорять горы и ледники.

В период расцвета гляциологической науки во второй половине 20 века гляциологи бывшего Советского Союза внесли неоценимый вклад в сокровищницу человеческих знаний о ледниках Земли, играющих важную роль в жизни нашей планеты. На заре этого расцвета гляциологи, прежде всего, изучали труды М.В. Тронова. Они были настольной книгой в поисках и разгадке процессов формирования ледников, их распространения, режима и реакции на происходящие климатические изменения на Земле.

Трудно перечислить все аспекты многогранной деятельности Михаила Владимировича как географа-гляциолога, создателя и вдохновителя Алтайской гляциологии, научной школы, подготовки молодых ученых, продолжающих его устремления.

Участвуя в гляциологических совещаниях, семинарах, симпозиумах и конференциях, где присутствовал Михаил Владимирович, мы слышали от него множество нестандартных оценок жизни ледников, неожиданных и весьма оригинальных мыслей с присущей ему глубиной мышления, сопровождающихся легким юмором.

В настоящее время гляциология на постсоветском пространстве

переживает нелегкие времена. "Вышла из строя" центрально-азиатская гляциология. С трудом удастся сохранить ее в Казахстане и дело не только в экономических трудностях, но и в том, что молодежь не стремится заниматься гляциологической наукой. Ведь для этого помимо финансового и технического оснащения нужны высокие личные качества, хорошая физическая подготовка и любовь к горам и преданность науке, которыми обладал Михаил Владимирович.

Мы надеемся, что Томский университет не ослабит своего внимания к изучению ледников Алтая, а зрелые и опытные томские гляциологи найдут энтузиастов в студенческой среде и подготовят себе достойную смену, как это в свое время сделал Михаил Владимирович Тронов.

Вам, географам ТГУ, желаю доброго здоровья и успехов в вашей плодотворной деятельности.

В.С. Ревякин

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

М.В. ТРОНОВ И ВОПРОСЫ ГОРНОГО СТРАНОВЕДЕНИЯ

1. Благодаря многолетним исследованиям М.В. Тронева, продолженным впоследствии его учениками мы имеем в настоящее время полную характеристику эколого-географических условий и ресурсов (прежде всего пресной воды) верхнего «этажа» горной страны в центре Евразии.

Начатое М.В. Троновым продолжают не только сибиряки, но и ленинградцы (Ю.П. Селиверстов с учениками), в зарубежной части следует отметить исследования гляциологов Казахстана, Китая, Новой Зеландии.

2. Анализ факторов оледенения в работах М.В. Тронева «Вопросы горной гляциологии» (1954), «Ледники и климат» (1966), «Проблемы гляциоклиматических показателей» (1978) является образцом общегеографического подхода к исследованию взаимодействия элементов природной среды гор с использованием и прямых и косвенных показателей и признаков. Особым вниманием М.В. Тронева пользовались две границы – снега и леса.

3. За годы, прошедшие со времени выхода книги «Современное оледенение Алтая» (1948), многое изменилось в горах.

Нарастающий антропогенный пресс на горные геосистемы виден всюду. Географические описания горных бассейнов, мастерски выполненные М.В. Троновым, являются бесценными при оценке степени трансформации природы гор.

ГЛЯЦИОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

В.П. Благовещенский, Т.С. Гуляева, А.Л. Кокарев
Институт географии АН Республики Казахстан, г. Алматы

ОПАСНЫЕ ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ПРИРОДНЫЙ РИСК В ДЖУНГАРСКОМ АЛАТАУ

Среди опасных экзогенных процессов, обуславливающих природный риск в Джунгарском Алатау, основными являются сели, лавины, камнепады, оползни и обвалы. В распространении этих процессов по территории Джунгарского Алатау четко проявляется высотная поясность. В высокогорном гляциальном поясе наиболее распространены лавины и камнепады. Лавинной опасности подвержено 30 – 50 % территории. Объемы лавин составляют 10 – 100 тыс. м³. В высокогорном перигляциальном поясе к лавинам и камнепадам добавляются еще сели. В этом поясе преобладают гляциальные сели, образующиеся при прорывах моренных озер. Объемы таких селей могут достигать нескольких млн м³. Такие сели проходят по дну долин до 20 км и выходят на предгорную равнину. Катастрофические сели повторяются примерно 1 раз в 100 лет. В среднегорном альпийском поясе лавинная опасность достигает своего максимума. В этом поясе широко распространен глубокорасчлененный рельеф, и поэтому лавиноопасные склоны занимают 70 – 90 % площади. Объемы лавин составляют сотни тысяч м³. Сели в этом поясе образуются во время ливней. Их объемы 10 – 100 тыс. м³. Повторяемость 1 раз в 10 лет. К этому же поясу приурочено большинство горных обвалов Джунгарского Алатау. Они образуются при сильных землетрясениях. Их объемы превышают 100 млн. м³. Случается это примерно 1 раз в 1000 лет. В среднегорном лесо-луговом поясе лавинная и селевая опасность уменьшаются. В низкогорном поясе лавинной опасности нет, но зато резко усиливается селевая опасность и местами присутствует оползневая опасность.

Степень опасности, которую представляют собой

рассматриваемые экзогенные процессы, может быть выражена величиной риска. В данном случае это вероятность гибели людей, находящихся на территории, подверженной действию этих процессов. Природный риск определяется как сумма рисков, возникающих от отдельных видов процессов, с учетом их распространенности, повторяемости и масштабности. Результаты оценки риска в Джунгарском Алатау показали, что в наиболее опасном среднегорном альпийском поясе он превышает 50 %. В высокогорном перигляциальном поясе природный риск равен 30 – 50 %, в высокогорном гляциальном и в низкогорном поясах – 20 – 40 % и в среднегорном лесо-луговом поясе – 15 – 25 %. В пределах одного пояса различия в природном риске обусловлены глубиной расчленения рельефа и формой поперечного профиля долин и водоразделов.

О.В. Белова, В.П. Галахов

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

ВЛИЯНИЕ ПАНАРКТИЧЕСКОГО ЛЕДНИКОВОГО ПОКРОВА НА ОЛЕДЕНЕНИЕ АЛТАЯ И САЯН

В соответствии с исследованиями последних двух десятилетий на севере Европы и Азии в период последнего похолодания существовало мощное покровное оледенение (М.Г. Гросвальд, 1999). Можно по-разному относиться к идеям М.Г. Гросвальда, однако в пользу панарктического оледенения можно привести следующие доводы, которые касаются последнего оледенения Алтая и Саян.

Согласно исследованиям геоморфологов, которые занимались изучением Центрального Алтая (например, Л.Н.Ивановский, 1967) наблюдается: стадияльное разрушение ледников Алтая в период после последнего похолодания, несколько периодов оледенения, причем более ранние периоды были более значительны по размерам, чем последующие, закономерное изменение (уменьшение) депрессии снеговой границы периода последнего похолодания с запада на восток с 700 до 400 м.

По сравнению с Западным и Центральным Алтаем в центре (Шапшальский хребет) и на востоке Алтае-Саянской горной

страны (Западный и Восточный Саян) можно выделить следующее: отсутствие стадияльного разрушения, аналогичного Центральному Алтаю; два периода оледенения, причем оба оледенения были либо соизмеримы (по мнению одних специалистов), либо последнее было более значительным, чем более раннее (по мнению других), изменение (уменьшение) депрессии снеговой границы с севера на юг, широкое развитие в период деградации последнего оледенения участков "мертвого льда" (Н.А.Ефимцев, 1961). Создается такое впечатление, что условия формирования природных обстановок в этих двух, расположенных совершенно рядом, регионах одной горной страны были в период последнего похолодания совершенно различны. Объяснить это с позиций современных условий формирования климата совершенно невозможно.

Однако, если в период последнего похолодания существовало Мансийское озеро, формировавшее западное и юго-западное морской (или более близкий к морскому) климат - все становится на свои места. Естественно, в зимний и весенний периоды это озеро было покрыто льдом. Поэтому значительного изменения климатических условий оно не вызывало. Но в летний и, особенно, осенний периоды, когда его южная часть после лета прогревалась, и, очевидно, теплые воздушные массы, приходящие с запада, могли насыщаться влагой и увеличивать снегонакопление осеннего периода в Кузнецком Алатау, Восточном Алтае, Западном и Восточном Саяне значительно.

Современную величину абляции-аккумуляции на высоте локальной снеговой границы данного региона можно оценить в 125-100 г/см.кв. Депрессия снеговой границы соответственно настоящей абляции-аккумуляции на этой высоте в период последнего похолодания должна равняться 0,40-0,45 км. Естественно, что подобные величины не могли обеспечивать распространения оледенения соответственно исследованиям Н.А.Ефимцева. Для того, чтобы депрессия снеговой границы была равна 600 м (по Н.А. Ефимцеву), уровень абляции-аккумуляции должен быть равным 200 г/см.кв., что соответствует морскому климату, а не резко-континентальному.

Если следовать разработкам М.Г. Гросвальда, при деградации этого оледенения, т.е. при исчезновении Мансийского озера, климат поменялся от морского до резко-континентального,

величина зимней аккумуляции изменилась почти в два раза, поэтому ожидать стадийного сокращения ледников (как это наблюдалось в Центральном Алтае) не приходится. Ледники должны были "омертвевать" и интенсивно разрушаться. Причем, в соответствие с М.Г. Гросвальдом, поскольку спуск Мансийского озера наблюдался в два этапа, в ледниковых долинах должна наблюдаться лишь одна стадийная морена, что мы и имеем, например, в долине Хемчика (Н.А.Ефимцев, 1961).

В соответствии с исследованиями М.Г. Гросвальда, уровень Мансийского озера лимитировался высотой Тургайского прогиба, т.е. площадь озера при более ранних подобных ситуациях не изменялась. А в соответствии с исследованиями колебаний уровня Мирового океана подобная ситуация (арктическое покровное оледенение) могла наблюдаться примерно 75 тыс.л.н. Т.е., в данном регионе должно наблюдаться два оледенения, что и отмечает Н.А.Ефимцев в соответствии с ледниковыми отложениями. Причем оба эти оледенения должны быть примерно равнозначны, поскольку оба они определялись в основном переходом от резко-континентальных условий снегонакопления к морским, а не термическим режимом, как в Центральном Алтае.

Вторым моментом, который говорит в пользу панарктического оледенения, являются исследования А.Ф.Ямских (1993), который указывает, что наиболее значительные колебания уровней ("амплитуды уровней реки") наблюдались на Среднем Енисее в период 26-10 тыс.л.н., т.е. в период существования панарктического ледникового покрова, а значит и в период существования Мансийского озера.

Если предположить, что подобное соотношение амплитуд колебаний уровней было вызвано осадками теплого периода, необходимо их увеличение, как минимум, на порядок, что совершенно нереально. Увеличение же снежности всего лишь на 50 % даст увеличение стока в период половодья почти в два раза (В.П.Галахов, О.В.Белова, 2002).

Таким образом, существование и деградация позднелейстоценового оледенения в бассейне р. Хемчик, как и значительное изменение водности Среднего Енисея в этот же период, можно объяснить существованием Мансийского озера, а следовательно и панарктическим ледниковым покровом. На оледенение собственно Алтая существование Мансийского озера

(по нашему мнению) практически не оказывало влияния.

П.С. Бородавко
Томский государственный университет

ЭВОЛЮЦИЯ ЧУЙСКО-КУРАЙСКОЙ ЛИМНОСИСТЕМЫ В ПОЗДНЕМ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Анализ материалов, полученных в ходе многолетних геолого-геоморфологических исследований в Чуйской и Курайской межгорных котловинах, как-то:

- пределов распространения ледниковых отложений первого и второго мегастиадиалов позднего неоплейстоцена;
- соотношения ледниковых и озерно-ледниковых отложений,
- особенностей распространения и строения береговых образований, речных террас в долине Чуи на участке между котловинами и ниже Курайской котловины;
- мест локализации флювиального грядового рельефа;
- имеющихся датировок абсолютного возраста рыхлых отложений, позволили в основных чертах реконструировать позднеоплейстоценовый озерный период вышеобозначенных бассейнов.

В максимум наполнения, до отметок, близких к 2100 м (верхняя граница распространения береговых форм), суммарная площадь единого Чуйско-Курайского палеоозера составляла 2600 км², объем достигал 600 км³. Имеющиеся датировки озерных отложений, особенности их пространственного размещения и структуры позволяют выделить три крупных лимностадиала и установить продолжительность озерного периода для Чуйской и Курайской котловин - около 40 тыс. лет (рис.1).

"Лестница" абразионно-аккумулятивных террас на бортах Чуйской и Курайской котловин отражает постепенный, с длительными задержками на определенных отметках, спад уровня водоема, обусловленный динамикой подпруживающих озеро ледников.

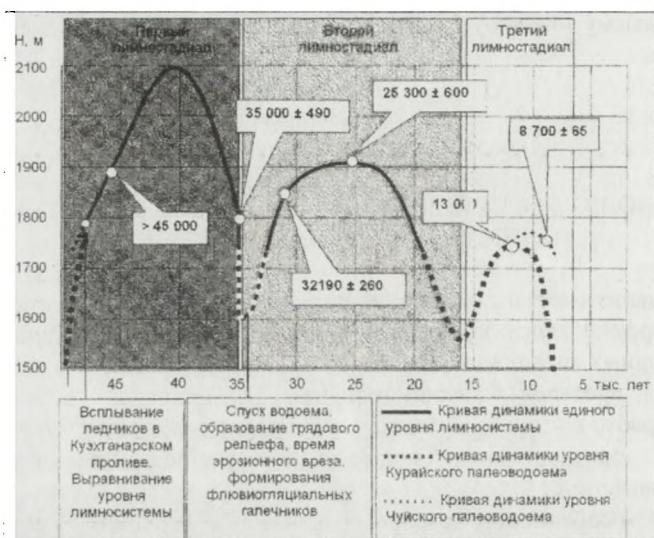


Рис.1. Этапы эволюции Чуйско-Курайской лимносистемы в позднем неоплейстоцене.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ, грант №02-05-65339.

Л.К. Веселова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ОЛЕДЕНЕНИЕ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ПЕНЕПЛЕНА

Ледники являются одним из основных факторов преобразования рельефа горных стран. Однако деятельность их проявляется в различной степени интенсивности в зависимости от типа оледенения и морфологических типов ледников. Данная зависимость хорошо прослеживается при выявлении их роли как в формировании новых геоморфологических систем, так и сохранении реликтовых.

Объектом таких исследований стала доорогенная поверхность – пенепплен горных систем Северного Тянь-Шаня, Джунгарского Алатау, Саур-Тарбагатай. В настоящее время пенепплен составляет

от 25-30 до 50-60 % общей площади водоразделов горных систем. Он образует водоразделы почти всех рек в пределах высокогорья и среднегорья с развитием древних и современных ледниковых форм рельефа.

Ледниковые формы рельефа с сохранившимися фрагментами пенеппена свидетельствуют о различной роли оледенения в эволюции пенеппена. Долинные и каровые ледники способствовали разрушению пенеппена, а ледники плоских вершин, ледники подножий предохраняли пенеппен от разрушения, бронировали поверхность, т.к. они обладали слабой экзарационной способностью. Сохранению фрагментов пенеппена благоприятствовали аккумулятивные ледниковые формы – морены полупокровного оледенения.

Классическим примером сохранения пенеппена в горных системах Юго – Восточного Казахстана является Джунгарский Алатау. В Арасан-Капальском районе пенеппен сохранился на всех ярусах рельефа. На высоте 3000-3500 м выделяется пенеппен с наложенными моренами раннего плейстоцена (водоразделы рек Трильсай и Ортабиен). В горах Койтас морены сохранились на высоте 2500-3000 м, предохраняя поверхность пенеппена от размыва.

В течение плейстоцена роль ледниковых процессов в сохранении или расчленении пенеппена менялась. Так, в период развития полупокровного оледенения преобладали условия его сохранения. Долинное оледенение среднего и позднего плейстоцена вызвало усиление процессов разрушения пенеппена. В то же время в пределах ярусов рельефа, претерпевших полупокровное оледенение, наличие реликтов многолетней мерзлоты способствует сохранению донегенового пенеппена.

Е.Н. Вилесов, З.Я. Хасанова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ЛЕДНИКОВ БАСЕЙНА Р. ЧЕРНЫЙ ИРТЫШ В ПРЕДЕЛАХ КНР

В последние годы население Казахстана и России, живущее в бассейне Иртыша, обеспокоено намечающимся изъятием части

стока этой трансграничной реки, в верховьях которой, в КНР, строится плотина и отводной канал к нефтяным промыслам Карамай. Одной из составляющих водных ресурсов бассейна Черного Иртыша являются ледники, характеристика состояния которых получена из анализа материалов китайского каталога ледников Алтая. Главным фокусом оледенения региона служит массив Таван-Богдо-Ула (4082 м). К ЮВ от него отходит хребет Монгольский Алтай, на юго-западных склонах которого и залегают ледники – между $45^{\circ}47'$ и $49^{\circ}10'$ с.ш. и $85^{\circ}27'$ и $91^{\circ}01'$ в.д. Всего здесь имеется 390 ледников общей площадью 276,0 км². Около 100 км² площади льда лежит в высотном интервале от 3500 до 3900 м. Крупнейший в регионе ледник Пржевальского, длиной 10,8 км и площадью 30,13 км².

271 ледник (почти 70% от их числа) залегает на склонах теневых экспозиций – С, СЗ и СВ; на склонах солнечных ориентаций – Ю, ЮЗ и ЮВ – лишь 67 ледников, т.е. в 4 раза меньше. По морфологическому строению здесь представлены характерные для гор ледники склонов (висячие и каровые) и ледники долин. К первым принадлежат 364 ледника – более 93 % от их числа. Отметим отсутствие в Монгольском Алтае ледников плоских вершин; древние денудационные поверхности, на которых формируются такие ледники, поднимаются здесь до 2800 м, т.е. ниже снеговой линии. Высота последней повышается с СЗ на ЮВ от 2800 м в истоках Ак-Кабы и Канаса до 3350 м в верховьях Кайрты, что связано с уменьшением снегонакопления в этом же направлении.

Объем ледников, рассчитанный по известной формуле А.Б. Мазо – Г.Е. Глазырина, учитывающей реологию и уклон ледника, равен 11,34 км³, а средняя толщина льда – 41 м.

Ледники Монгольского Алтая на китайской стороне отстают с конца XIX в. Еще по измерениям М.В. Тронова, ледник Пржевальского в начале XX в. в течение 7 лет отступал по 15 м/год. Во второй половине XX в. темпы отступления увеличились на порядок. По данным каталога, 5 долинных ледников в верховьях р. Канас за 21 год (1959-1980) сократились в среднем на 1,48 км (на 20% от первоначальной длины), или по 160 м/год. В плане наших дальнейших разработок – оценка величин абляции и ледникового стока, а также его роли в общем стоке р. Черный Иртыш.

В.П. Галахов, Н.И. Быков, А.Н. Назаров, О.В. Останин
Алтайский государственный университет, г. Барнаул

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ
ГОЛОЦЕНА В ГОРНОЛЕДНИКОВЫХ ДОЛИНАХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ
(ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ В БАССЕЙНЕ АКТРУ)

Собственные расчеты и анализ литературных источников позволили впервые достаточно подробно рассмотреть колебания среднелетней температуры за последние 6 тысяч лет в ледниковой зоне Алтая. Естественно, что наиболее подробно изучена последняя тысяча лет (шаг 50-100 лет), в более ранние периоды обосновываются климатические изменения длительностью менее 500 лет (рис.1).

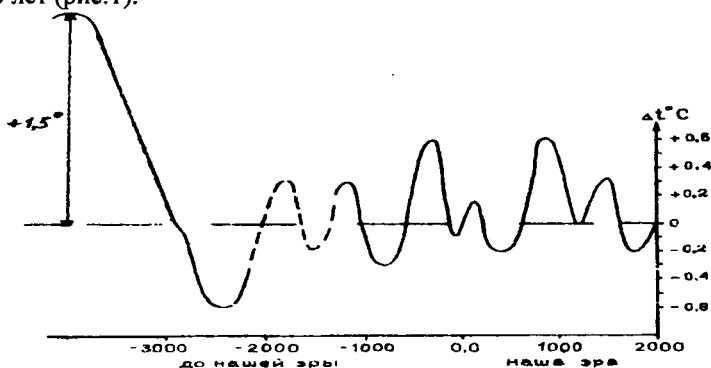


Рис. 1. Колебания средней летней температуры воздуха позднего голоцена, согласно исследованию как по долине Актру, так и в сопредельных долинах

Для построения этой кривой были использованы материалы наблюдений за колебаниями современных ледников, радиоуглеродное датирование имеющихся моренных комплексов второй половины голоцена, дендрохронологический анализ, анализ озерных отложений, анализ пыли торфяников и озерных отложений, анализ положения современной и древних границ леса и разработанный метод имитационного моделирования (В.П.Галахов, 2001). Полученная кривая изменения температур теплого периода (по мнению авторов) характеризует не только

долину Актру (где проводился основной комплекс исследований), но и всю нивально-гляциальную зону Алтая. Последнее утверждение базируется на сравнительном анализе термического режима и осадков в долинах Актру, Мульты, Аккема, собственно верховьях Катунь, Кубадру, Маашея, Тадлуры, Корумду, который убедительно показал их синхронность.

Т.Н. Жилина

Томский государственный университет

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В МАЛУЮ ЛЕДНИКОВУЮ ЭПОХУ (1550-1850)

Освоение Сибири русскими пало на вторую половину Малого Ледникового периода. О природных условиях в Сибири того времени сведений сохранилось немного, т.к. похолодание в регионе не было так ярко выражено, как в Европе, и землепроходцы, в основном, были выходцами из северных губерний Руси, поэтому суровость условий для них не была в диковинку. Но и в Сибири это глобальное явление имело некоторые последствия.

Русскому крестьянству пришлось создавать земледельческую культуру в регионе. Суровые природные условия, отсталая агротехника и крепостной гнет служили причинами неурожаев. К ним также добавлялось следствие Малого ледникового периода:

- 1) раннее наступление холодов осенью; 1641 г. – челобитная из Томского уезда: «в Томском же городе по третий год на твоей государевой пашне и на наших пашнишках хлебу недород, в прошлом году выбило градом и в этом на корени укинуло снегом» (З.Я. Бояршинова, 1951);
- 2) короткая весна, сдвинутая в сторону лета, что говорит о более продолжительной зиме в рассматриваемый период;
- 3) лето было коротким, и обычно засушливым: 1627 г. – уменьшение хлебных поступлений, которое Тобольский воевода объясняет тем, что «весною хлеб топило, а летом была засуха»; 1795 г. – «все население Тюмени и Тюменского уезда, а частью и всей губернии, постигло страшнейшее бедствие – неурожай хлеба,

равного которому с тех пор не повторялось. Стояла летом такая засуха, что земля потрескалась, а трава и хлеб в поле совсем засохли и погибли». 1810 – 1812 гг. – засухой охвачены некоторые округа юга Западной Сибири. Крестьяне ряда деревень вынуждены были употреблять в пищу «гнилое таловое и березовое дерево, глину. (ТФ ГАТО ф. 154 оп.20 д. 118).

Во время путешествия в 1734 г. С.П. Крашенинников отмечает о погоде в Томске: «9 октября (с.с.) с полудни начался снег очень великий итти, а в ту ж ночь немалый мороз, чего ради следующего т.е. 10 октября (с.с.), без нужды уже на санях ездили». (С.П. Крашенинников, 1966, с. 54) В 1734 г. р. Томь замерзла 22 октября (н.с.); в 1918-1970 гг. – 8 ноября. Из чего следует, что Томь в рассматриваемый период времени замерзала раньше примерно на две недели.

На Алтае остались следы прошлого оледенения, связанного с Малым ледниковым периодом. Совсем молодые морены 1820-1850 гг. окаймляют ледниковые языки высокими валами: на расстоянии 880-1050 м от Катунского ледника находится морена Фернау; ледник Маашей - моренный вал 1850 г. в 350-400 м от ледника (М.В. Тронов, 1953).

*В.А. Загорулько, ** В.В. Севастьянов

*Филиал Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, г. Томск

**Томский государственный университет

СНЕЖНО-ЛЕДОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Выявление, идентификация, и уточнение ранга снежно-ледовых образований (СЛО) Горного Алтая проводятся с целью совершенствования методики биосферного мониторинга горных экосистем. Мониторинг предполагает комплексный анализ динамики площади СЛО, изменений климата, прироста древесины, изменения уровней приледниковых озёр и верхней границы леса на модельных участках в зависимости от характеристик рельефа. Ведётся также дальнейшее выявление территорий, перспективных на наличие стационарированных СЛО. В качестве предпосылок к исследованию были использованы

данные Каталога ледников (1980) и картометрических исследований топографического материала М 1:50 000.

В ходе полевых исследований подтверждено высказывавшееся ранее предположение о наличии многочисленных СЛО в областях малого оледенения Северо-Восточного и Центрального Алтая, а именно - в отрогах хр. Тонгош, Иолго и Сумультинском (Загорулько, 2000; Zagogoul'ko, Khamarin, Nesvetajlo, 2002). Данные районы ранее практически не исследовались гляциологами или исследовались слабо (Адаменко, 1970).

Высота нижней границы хионосферы в отрогах горных хребтов Тонгош, Иолго, Сумультинского находится на высоте 2600 – 2650 м, что на 70 – 100 м ниже максимальных высотных отметок. Высота нижней границы хионосферы в указанном районе определялась с учетом её пространственных закономерностей над Алтайской горной системой (Севастьянов, 1998, 2002).

Средние годовые суммы осадков на этом уровне на склоновых поверхностях составляют 1800 – 1850 мм с учетом перераспределения и концентрации твердых осадков их сумма может быть существенно больше.

Многолетние средние летние температуры воздуха (июнь – август) составляют около 6 °С/100 м. Приведенные гляциоклиматические показатели оказываются вполне благоприятными для устойчивого существования СЛО Северо-Восточного и Центрального Алтая.

С.Г. Копысов

Филиал Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Томск

ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА НА МОРЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ

После отступления ледников в понижениях, обусловленных местными базисами эрозии, происходит накопление мелкозема, смываемого со склонов, а на пойме дополнительно - аккумуляция речных наносов. На этом мелкоземе появляются растения, при окислении биомассы которых формируется органическое вещество первичных почв. Возникающие очаговый растительный

покров, опад и преобразование верхнего слоя материнской породы приводит к изменению тепловых и водных свойств земной поверхности, формированию особого микроклимата, а значит условий стокообразования.

Наиболее перспективным методом исследования процессов стокообразования является детальный анализ теплового и водного балансов, на основе связывающего их уравнения В.С. Мезенцева в сочетании с возможностями геоинформационных систем.

Следствием увеличения инфильтрационной способности почвы является перевод большей части поверхностного стока в подземный сток и снижение эрозионных процессов. Для моренного комплекса Малого Актру коэффициент фильтрации за 100-130 лет возрос с 0,0025 мм/с у исходной материнской породы до 0,06 мм/с у сформировавшегося почвенного горизонта В. Для формирующейся под кедрово-лиственничным пологом подстилки мощностью до 5 см, коэффициент фильтрации 3,68 мм/с.

Капиллярная влагоемкость метрового слоя отложенной материнской породы составляет около 500 мм, при наименьшей влагоемкости 540 мм и полной влагоемкости 670 мм. На залесенном участке через 100-130 лет после отступления ледника наименьшая влагоемкость уменьшилась до 360 мм, что объясняется выносом мелкозема, вызванного переводом поверхностного стока во внутрипочвенный.

При отсутствии растительного покрова, из-за интенсивного испарения под влиянием солнечного излучения, влага не успевает поступать из нижележащих слоев к испаряющей поверхности и в результате образуется пересохшая корка, которая препятствует процессу испарения, а для выпадающих осадков является практически непроницаемой. Имеющаяся растительность затеняет земную поверхность, а при наличии слоя растительного опада, играющего роль мульчи, испарение возможно только за счет транспирации и влаги задержанной растительным и напочвенным покровом. Испаряемость с водной поверхности на открытой местности и под кроной примыкающего к земле кедра отличается примерно в 2 раза.

Исследования выполнены при поддержке ФЦП Интеграция проект Э0053.

МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ В ГОРАХ ЮЖНОЙ СИБИРИ

Территория Центрального Алтая, куда входят Катунский, Северо- и Южно-Чуйский хребты, характеризуются широко распространенным современным оледенением. Здесь располагаются 1458 ледников. Их площадь, по данным каталога ледников СССР (1952 г.), равна 652 км², что оставляет 72,3 % от общей площади оледенения всей Алтае-Саянской горной области.

Различия в расчлененности рельефа и высотах хребтов, а также существенные климатические различия, предопределили многообразие морфологических типов, которые закономерно изменяются от периферии внутрь горной страны. Так, на сравнительно низких отрогах Катунского хребта господствуют каровые (57 %), карово-висячие (17 %), небольшие карово-долинные (23 %), и долинные (3 %) ледники. Оледенение центральных массивов других ледниковых узлов представлено в основном обособленными системами крупных долинных ледников, постепенно к окраинам переходя от небольших рассеянных групп мелких каровых и карово-долинных, до мельчайших ледников, находящихся в предельных условиях существования.

Наиболее изучены на Алтае ледники бассейна Актру. Начало эпизодическим исследованиям здесь было положено ещё в 1911 г. В.В. Сапожниковым; позже, с 1936 по 1952 г. наблюдения в бассейне стали ежегодными. Масс-балансовые наблюдения на ледниках начались в 1957 г. и продолжаются по настоящее время.

В последнее десятилетие на ледниках Актру были продолжены наблюдения за основными гляциогидроклиматическими параметрами с целью продолжения многолетних рядов, характеризующих современные тенденции режима и баланса массы ледников, климата и гидрологической эффективности высокогорья. Ледники Актру признаны опорными объектами в Сибири и включены в Мировую сеть мониторинга ледников.

Число ледников в бассейне за 1952–1999 гг. увеличилось от 6 до 8, или на 25 %, в результате распада крупного ледника

Большой Актру на Левый и Правый и отчленения притока от Малого Актру ледника Кар Малого Актру. Эти процессы начались еще в начале 60 годов двадцатого столетия. До этого в высотном диапазоне 2300 – 2500 м существовало общее поле абляции площадью около 1 км².

Ледник Малый Актру – основной гляциологический репер в бассейне и на Алтае в целом. Его площадь в 1999 году составляла 2,83 км², из которых 0,01 км² закрыто правой боковой мореной мощностью 10 – 90 см и более.

Изменения коснулись не только языковой части, но и фирновой области: только за последние 20 лет (с 1978 г., т.е. с начала регулярных фототеодолитных съемок) в высотных зонах 2800–3100 м и 3200–3350 м (это пределы колебаний высоты границы питания) площадь уменьшилась на 0,11 км², что составляет половину сократившейся площади за 1952–1999 гг. Языковая же часть с 1952 г. сократилась на 0,06 км², а мертвый лед на 0,05 км².

Наибольшие изменения площади оледенения в бассейне произошли у плосковершинного ледника Водопадный (35,1 %), причем по всему контуру. С 1952 г. его поверхность понизилась на 3–8 м, а площадь сократилась на 7,5 %. Однако в последние годы скорость его отступления постепенно замедляется, отмечено даже стационарирование ледника в 1978, 1986 и 1993 гг.

Распространённым показателем общей динамики оледенения служат также изменение длины ледников в результате отступления концов их языков. Диапазон колебаний этой характеристики чрезвычайно велик, только за последние 47 лет он составил от 79 (Водопадный) до 463 м (Левый Актру).

Очень важный параметр динамики оледенения - колебания высоты нижней границы ледников. С 1952 г. она изменилась таким образом: у Водопадного повысилась на 10 м, у Малого Актру - на 20 м и у Левого Актру на 60 м (это максимум).

Средний баланс массы ледников бассейна по периодам несколько различен, поскольку каждый ледник в зависимости от его режимных характеристик, положения, размеров, морфологического типа и т.д. по-разному реагируют на изменения климата. Тем не менее отмечается устойчивая тенденция деградации ледников бассейна в 1952–2001 гг. Баланс массы оказался равным -11 г/см^2 , что соответствует общей

безвозвратной потери вещества со всех ледников бассейна 16,1 м в слое воды.

Охватывает ли этот период весь диапазон изменений баланса массы ледников - предстоит ещё выяснить. Амплитуда колебаний высоты границы питания для Малого Актру составляет 540 м (от 2850 до 3390 м), баланса массы 215 г/см^2 (от -147 до 68 г/см^2).

Основные закономерности балансового состояния и факторов, его обуславливающих, для ледников бассейна Актру за период инструментальных наблюдений сводится к следующему.

Годовой баланс массы ледников бассейна испытывает значительные колебания. Тем не менее, довольно чётко прослеживается синхронность его изменений по годам для разных ледников. В колебаниях основных составляющих баланса массы (C_1 и A_1) отмечается некоторая асинхронность с 1962 по 1985 гг., затем они одновременно увеличиваются (C_1 с 1983 г., A_1 с 1985 г.), но таяние растёт более интенсивно.

Доминирующая тенденция в колебаниях годового баланса массы в 1952-2001 гг. - нарастающее его значение в отрицательную сторону.

Высокая чувствительность масс-балансовых и морфометрических характеристик ледников к климатическим изменениям позволяет организовать как непосредственно гляциологический мониторинг, так и решить обратную задачу – климатический мониторинг. Поэтому чрезвычайно важно продолжать начатые в 1957 г. ежегодные наблюдения на ледниках Актру за балансом их массы и его составляющими, изменением объёма и площади, динамикой концов языков и другими гляциоидроклиматическими параметрами.

Н.А. Лукьянова

Филиал Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Томск

ВЛИЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МОРЕННОГО КОМПЛЕКСА МАЛОГО АКТРУ

Как отмечали многие исследователи (Степанов, 1962; Осокин, 1963; Яшина, 1965), динамика снежного покрова и продолжительность его залегания в значительной степени

определяют: температурные условия перезимовки растений, продолжительность вегетационного периода, влажность почв в зимний и весенне-летний периоды, световой режим в период перезимовки растений.

В районах, где наблюдается период с отрицательными температурами воздуха, и соответственно происходит формирование снежного покрова, растения так или иначе должны реагировать на эти климатические параметры, и могут использоваться как индикаторы.

Индикация снежного покрова по ботаническим признакам основана на учете влияния, оказываемого снегом на внешний облик и прирост деревьев и кустарников, на сроки наступления и прохождения некоторых фазов кустарничками и травянистыми растениями, а также на состав, структуру и распределение растительных сообществ.

В качестве объекта исследования влияния снежного покрова на растительность был взят растительный покров горно-ледникового бассейна Актру, расположенного в восточной части горного узла Биш-Иирду на северном склоне Северо-Чуйского хребта (Центральный Алтай).

В первый год исследований на моренном комплексе Малый Актру заложено три пробных площади, как основы для будущих стационарных наблюдений. Площадь 1 расположена на моренном комплексе ледника М. Актру (у осадкомера, около 2300 м над уровнем моря). Растительностью покрыто около 50 %. В древесном ярусе - единичные лиственницы, кедры высотой 1,5 м. Кустарниковый ярус наиболее выражен - *Salix saposhnikova*, *S. vestita*, *S. berberifolia*, *Betula rotundifolia*. Площадь 2 расположена на вершине остийационной морены, участок выровненный (хроноклин 1936-1941 гг.). Микрорельеф: крупные камни, щебнистые повышения. Общее проективное покрытие растительностью - 20-25 %. Древесного яруса нет (лиственница ниже кустарникового яруса). Кустарниковый ярус представлен: *Salix kaesia*, *S. vestita*, *S. saposhnikova*, *S. barbarifolia*. Площадь 3 - пониженный выровненный участок (хроноклин 1911 г.). Общее проективное покрытие растительностью - 70-75 %. Древесный ярус представлен: *Pinus sibirica*, *Larix sibirica*. В кустарниковом ярусе преобладает *Betula rotundifolia* - 40 % от кустарникового яруса, *Salix saposhnikova*, *S. vestita*, *S. barbarifolia*, *S. radiculata*.

На пробных площадях в зимний период проводилась снегосъемка, а в летний период – геоботаническое описание. Высота снежного покрова и особенности распределения снежного покрова по элементам рельефа и растительности наблюдались путем маршрутных снегосъемок по трансектам и на постоянных площадках (таблица).

Таблица
Измерение снежного покрова по трансектам моренного комплекса
Малого Актру

Номер трансекта (чз 5 м)	Высота снежного покрова, см	Высот Salix saposhnikova, см	Номер трансекта (ч/з 5 м)	Высота снежного покрова, см	Высота Salix sřposhnikova, см
1	150-180	Ива 1 h=115 Ива 2 h=101	5	70	58
2	70-75	Ива3 h=67	6	40 - 60	44 max=62
3	60-50	Ива 4 h=до 65 см (молодые ветви) Salix vestita h=34	7	70	43-61
4	60 – 65	Высота ив по трансекту =45-50	8	50	47 (ветки высотой>50 см сухие)

При изучении снежного покрова обращалось внимание на следующие его свойства:

а) продолжительность основных периодов со снежным покровом, от которой зависит период зимовки и период вегетации растений;

б) высоту снежного покрова как фактора, определяющего световой режим перезимовки растений.

Как показали исследования, устойчивый снежный покров на моренном комплексе М. Актру формируется в первой декаде октября. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом на моренах М. Актру в среднем составляет около 260 дней (Иванов, 1965), вегетационный период соответственно равен 135 дней. Период интенсивного снегонакопления приходится на март-апрель. Толщина снежного покрова достигает максимума во

второй декаде апреля и составляет 70-100 см при плотности снега 0,30 г/см³.

Наиболее чувствительна к условиям снежности травянистая и кустарниковая растительность. Для изучения растительности были выбраны основные участники сукцессии сообщества, зрелые генеративные особи: *Salix vestita*, *Salix saposhnikova*, *Betula rotundifolia*, *Larix sibirika*.

Одновременные наблюдения за снежным покровом и растительностью дали целый ряд связей и закономерностей между этими компонентами ландшафта.

Высота снежного покрова и растительность находятся в сложном взаимодействии. Изменение высоты снежного покрова ведет к изменению экологических условий местообитания, а изменения в составе и строении растительных сообществ сразу же сказывается на условиях снегонакопления.

Учитывая характер и степень воздействия на растения факторов среды, контролируемых снежным покровом, можно определять по ботаническим индикационным признакам следующие показатели тех или иных местообитаний: 1) среднюю (за несколько лет) мощность снежной толщи; 2) максимальную мощность снежного покрова; 3) плотность снега; 4) время схода снежного покрова.

Для определения средней за последние годы мощности снежной толщи в период ее максимального развития может быть использована высота распластанных кустарников (*Betula nana*, *Salix vestita*, *S. glauca*, *S. Saposhnikova*). В условиях суровых зим, свойственных высокогорьям, надземные побеги кустарников выживают только под прикрытием снежного покрова. Все побеги, превышающие уровень снега, отмирают. По высоте этих выровненных как по линии снежного покрова кустарников нетрудно определить мощность снежной толщи.

У лиственниц (*Larix sibirika*), произрастающих в наиболее снежных местах (мощность снега 2-3 м), в нижней части ствола ветвей обычно совсем нет, так как они хрупкие и обламываются под тяжестью снега, оседающего в период таяния. Поэтому крона располагается выше верхнего уровня метелевого переноса снега.

В исключительно многоснежные зимы снег достигает ветвей, находящихся выше уровня снеговой шлифовки. Весной, когда снег стает, происходит массовое обламывание ветвей, часть их

только надламывается и некоторое время висит на дереве. По этому признаку можно судить о максимальной мощности снежного покрова за 5-10 последних лет.

Было установлено, что максимальная мощность снежной толщи на 40-50 см превышает высоту повреждений на стволах деревьев (М.Исикава, Т.Кавагути и С.Сат, 1970). Иногда режим снегонакопления на том или ином участке изменяется в сторону возрастания мощности снежного покрова. В этом случае стланиковые экземпляры деревьев активизируются, вертикальные побеги, отходящие от распластанного ствола, начинают усиленно расти, и вскоре достигают нового уровня снега. Показателем прежнего уровня снежного покрова является высота распростертого ствола и прижатых к субстрату горизонтальных ветвей, показателем современного уровня - высота активизировавшихся вертикальных побегов.

Изменение режима снегонакопления в сторону уменьшения мощности снежного покрова можно определить по массовому отмиранию ветвей, прежде находившихся под прикрытием снега.

Итак, наиболее перспективным в плане получения характеристик снежного покрова следует признать более выразительный компонент ландшафта — растительность. Во-первых, растительность является интегральным показателем (пусть чисто качественным), отображающим процессы, происходящие в ландшафтной сфере, и информация о ней обрабатывается по устоявшимся методикам и наиболее доступна и обширна. Во-вторых, существование растительности многие тысячи лет в условиях сурового климата, для которого характерен длительный период с отрицательными температурами воздуха, несомненно, должно было привести к тому, что в процессе своего эволюционного развития все виды растений современных фитоценозов в той или иной степени выработали адаптационные механизмы для выживания в этот период. Исходя из этого, современное распространение растений по территории должно определяться адаптационными возможностями вида. Это, несомненно, позволяет вполне обоснованно ставить вопрос об индикации снежного покрова, контролирующего целый ряд условий перезимовки растений. В-третьих, растительность является наиболее мобильным компонентом ландшафта и в большей степени, чем другие, реагирует на изменение климата.

Главное преимущество фитоиндикационного метода заключается в том, что выявление тех или иных характеристик может быть осуществлено без проведения длительных специальных и нередко трудоемких работ.

Н.Н. Михайлов

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

ГОРНЫЕ ОЛЕДЕНЕНИЯ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ НА АЛТАЕ

Одна из проблем гляциальной геоморфологии и палеогляциологии – это идентификация и изучение ледниковых отложений и комплексов. Многие исследователи выделяли последовательно залегающие стадийные конечные морены (А.В. Шнитников, Л.Н. Ивановский, П.А. Черкасов, Е.В. Максимов, П.А. Окишев, Ю.П. Селиверстов и другие). Их отсутствие часто объяснялось послеледниковым размывом (разрушением) или другими частными причинами. Автор в течение почти 20 лет занимался изучением этого вопроса в горных районах Тянь-Шаня, Алтая и Саян, придерживаясь взглядов о стадийном сокращении ледников последнего оледенения. Ранее наши работы на Алтае, в Сауре, Тянь-Шане, Гиссаро-Алае и других горных районах позволили обнаружить 6-9 моренных комплексов. Эти комплексы располагаются на днищах молодых троговых долин и на предгорных равнинах или в котловинах. Они имеют различную степень выраженности и сохранности в современном рельефе.

Работы последних лет и анализ новых данных других исследователей позволил нам несколько по иному взглянуть на позднеплейстоценовое оледенение гор Внутренней и Центральной Азии и характер поведения ледников в голоцене. Во-первых, мы выделяем 1-2 самых молодых конечно-моренных комплекса, которые наиболее отчетливо выделяются в рельефе верховьев горных долин, у языков современных ледников. Далее следуют (вниз по долинам) 3-4 комплекса на дне молодой ледниковой долины (трога), но в удалении от современных ледников. Все эти комплексы морен слабо преобразованы процессами денудации,

часто образуют лимно-гляциальные комплексы.

Более древние 2-3 конечно-моренных комплекса характеризуются значительным денудационным преобразованием поверхности, часто большим эрозионным врезом. В обычных горных долинах комплексы удалены друг от друга и чаще всего залегают последовательно. При выходе ледников на предгорные равнины или в горные котловины они образуют предгорный ледниковый шлейф и сближены по расстоянию. Наиболее древнюю систему моренных комплексов, вслед за П.А. Окишевым, Ю.П. Селиверстовым, мы относим к первому позднеплейстоценовому оледенению, вторую – ко второму.

Однако, замечено, что современный, а часто и совмещенный с ним комплекс предыдущей стадии, выделяются среди других конечно-моренных образований второго позднеплейстоценового оледенения. Анализ материалов по голоценовым отложениям Алтая позволяет предположить, что в средневысоких и некоторых высоких хребтах еще до оптимальной фазы голоцена ледники, возможно, исчезали или были близки к исчезновению и вновь образовались в конце среднего – начале позднего голоцена.

Н.Н. Михайлов, О.В. Останин
Алтайский государственный университет, г. Барнаул

ДИНАМИКА ЛЕДНИКОВ ЮЖНОГО АЛТАЯ С КОНЦА XIX ВЕКА

Оледенение Южно-Алтайского района приурочено к центральным частям хребтов, где отмечаются наибольшие абсолютные высоты. В основном оно сосредоточено на горном узле Табын-Богдо-Ола, на хребтах Южный Алтай и Сарымсакты.

С конца XIX века сохраняется устойчивая тенденция таяния ледников Южно-Алтайского района оледенения. Это, прежде всего, выражено в изменении плановых очертаний краевых частей ледников в сторону сокращения, уменьшении площадей, понижении их поверхности и тем самым сокращении толщины, формировании новых конечно-моренных комплексов с серией малых валов, в образовании залежей погребенных глетчерных льдов и последующем их разрушении. Языки всех ледников

значительно отступили вглубь долин, и некоторые стали достигать участков, ранее бывших областями питания. Высота языков ледников поднялась на 100-120 м. Ряд ледников распался на более простые: котловинные превратились в карово-долинные и каровые, карово-долинные в каровые, а каровые леднички деградировали практически до полного исчезновения и т.д. По длине ледники сократились почти на 1500-2000 м. Скорость отступления крупных ледников в среднем достигает величины 15-20 м/год. Естественно, наибольшим изменениям подверглась краевая часть языков ледников, чем части ледников зоны питания, хотя и там стали освобождаться от многолетних снегов отдельные участки. Наибольшее понижение поверхности ледников за это время наблюдается в нижней части области абляции, достигая величины 50-70 м, о чем свидетельствуют уровни боковых морен. Постепенно стайвание поверхности ледников по направлению к фирновой границе уменьшается, но и здесь эта величина достигает 5-10 м. Все молодые моренные комплексы имеют хорошую сохранность и представлены валами боковых морен, но при этом мощность ледниковых отложений невелика. Из-под ледниковых осадков на бортах и днище долин повсеместно выходят сглаженные коренные породы. Конечная морена у ряда ледников практически отсутствует (ледники Козлова, Русский Канас). Часто современная морена перекрывает более древние ледниковые отложения, которые фрагментами сохранились на бортах долин и выходят из-под основной морены на днище (ледники Алахинский, Козлова, Китайский Канас, Укок). В отдельных случаях достаточно мощные рыхлые осадки вытаивают из-под ледниковых языков.

Н.Н. Михайлов, О.В. Останин
Алтайский государственный университет, г. Барнаул

ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ЮЖНОМ АЛТАЕ В XX ВЕКЕ

Верхняя и нижняя граница леса являются хорошими индикаторами изменений окружающей среды. Ранее нами (Михайлов, Чистяков, 1999) была предпринята попытка оценить

изменения высотного положения верхней и нижней границы леса на примере Катунского хребта на Алтае. Эта работа показала, что во время последнего максимума оледенения верхняя граница леса располагалась приблизительно на 620 м ниже современного его положения. Со времени последнего крупного похолодания, которое относится к концу XVIII – первой половине XIX вв., верхняя граница леса (ВГЛ) поднялась на 70 м, а верхняя граница степей (или нижняя граница леса (НГЛ) поднялась на 100 м.

Современные тенденции ВГЛ в горах характеризуются постепенным повышением ее уровня. В горных районах, имеющих современное оледенение, величина поднятия ВГЛ достигает 60-100м. На Алтае этот интервал высот характеризуется наличием как минимум трех генераций деревьев, формирующих ВГЛ. Наиболее низко расположенная возрастная генерация характеризуется возрастом древостоя 250 лет и более, средняя — 120-150 лет и наиболее молодая — 50-70 лет. Такое строение ВГЛ в ледниковых районах отражает изменчивость климата и показывает периодичность его изменения.

С начала XX века на Алтае, даже в наиболее сухих и безлесных районах, отмечается появление пионерных экземпляров древесных растений (лиственница, сосна сибирская). Это характерно, например, для Юго-Восточного Алтая (плоскогорье Укок и Бертекская котловина, горный массив Монгун-Тайга и др.). Здесь начинается формирование отдельных лесных массивов, формирующих и новую ВГЛ. Многочисленный дендрохронологический материал по ВГЛ отражает ритмическую динамику роста. Она связана с изменениями климата и хорошо согласуется с изменениями ледников Алтая (наступления-отступления). С использованием дендрохронологических материалов по верхней границе леса нами был реконструирован ход июньской температуры за период с начала 1900 г. до начала 1990 г.. Сопоставление этих данных с данными других исследователей (М.Ф. Адаменко, А.А. Сюбаев, Д.В. Овчинников, Ю.К. Нарожный, и др.) позволяет установить синхронность основных периодов похолоданий и потеплений в различных приледниковых районах Алтая.

На ВГЛ на Алтае практически не ощущается влияние человеческой деятельности, и она изменяется под воздействием общего природного фона. ВГЛ поднимается, однако этот процесс

проходит в форме ритмического подъема лесных массивов. Выше границы старого леса начинает появляться молодая поросль, и она формирует новую генерацию, которая и образует новую ВГЛ. Д.В. Овчинников (2002) отмечает, что суровые условия продолжительного периода похолодания приводят к массовой гибели леса на верхней границе, которая вызывается снижением снеговой границы в летние сезоны в течение ряда лет и активизацией ледников. В отдельных случаях может наблюдаться даже механическая гибель деревьев (долины р. Актру, Белой Берели, Катунь и др.). Таким образом, это дает возможность получения дополнительных данных о периодах активизации ледников.

Нижняя граница леса (НГЛ или верхняя граница степи) также испытывает смещение вверх по склонам гор. Однако точных данных наблюдений о естественных процессах в настоящее время не имеется. Однако отчетлива тенденция, связанная с деятельностью человека. В горных котловинах Алтае-Саянского региона (а они часто степные) леса деградируют, сохраняясь только в долинах рек и ручьев. НГЛ поднимается. Территории, ранее занимаемые лесами, замещаются редколесьем, а часто кустарниковыми ассоциациями. Иногда наблюдается остепнение (как естественный процесс).

Особое место на Алтае занимают, так называемые экспозиционные леса - лесные массивы, существование которых зависит от экспозиционных условий (Юго-Восточный Алтай, Юго-Западная Тува, Северо-Западная Монголия). Это лесные массивы, которые особенно страдают от деятельности человека (вырубки). Однако нужно отметить, что хорошее лесовосстановление в экспозиционных лесах в 90 годах XX века свидетельствует о благоприятных природных условиях этого времени для восстановления экспозиционных лесов Алтая.

Лесные границы являются важнейшим рубежом, позволяющим осуществлять не только реконструкции природных и антропогенных изменений недавнего исторического прошлого, но и осуществлять мониторинговые наблюдения за современными изменениями окружающей обстановки.

ЭВОЛЮЦИЯ ОЛЕДЕНЕНИЯ АЛТАЯ В XX ВЕКЕ

Современное оледенение Алтая (в пределах России) на 1998 год составляет по площади 748 км^2 и по объему $38,3 \text{ км}^3$. К настоящему времени здесь накоплены значительные многолетние ряды по балансу массы и колебаниям концов ледников, что дает возможность выявить основные тенденции изменения оледенения за длительный период.

Рассмотрены следующие задачи: 1) многолетние тенденции изменения баланса массы и его составляющих на опорных ледниках (1957-2000 гг.), а также соответствие этих изменений колебаниям климата; 2) общее сокращение оледенения, а также синхронность его колебаний в различных районах.

Выявлено, что в среднем за годы наблюдений ледники испытывают дефицит массы. При этом, балансовое состояние каждого ледника сугубо индивидуально (может отличаться даже знаком баланса); тем не менее, отклонения от среднего у всех ледников практически совпадают (хотя и с разной абсолютной величиной), а это, в свою очередь, указывает на общую тенденцию развития оледенения Алтая в каждый конкретный год. Амплитуда колебаний баланса массы уменьшается с запада на восток горной страны.

Общая деградация оледенения за 46 лет (1952-1998 гг.) произошла за счет уменьшения числа ледников (на 7,5 %), сокращения их площади (на 7,1 %) и объема (на 10,1 %). Вместе с тем, на фоне продолжающегося сокращения оледенения выявлены периоды, когда скорости отступления имели тенденцию к замедлению, а в ряде случаев – даже кратковременной остановке. Так, первая волна замедления и даже наступания (2-7 м/год) проявилась в 1988 году, вторая, уже более массовая, – в 1993 году. Синхронность колебаний режимных и динамических характеристик наиболее ярко проявляется в аномальные годы, когда климатические различия между районами в значительной мере сглажены. В такие годы практически у всех ледников отмечается одинаковый знак отклонения от среднего значения скорости.

В работе также представлен анализ чувствительности отдельных ледниковых систем региона по отношению к наблюдаемым изменениям климата.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 02-05-65339.

Ю.К. Нарожный*, О.В. Нарожная*, А.А. Лукьянов**, Н.А. Лукьянова**

*Томский государственный университет,

**Филиал Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, г. Томск

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ И ЗИМНИЕ ОСАДКИ В БАССЕЙНЕ АКТРУ (АЛТАЙ)

В горноледниковом бассейне Актру, начиная с зимы 1976/77 г., продолжают (без перерыва) наблюдения за режимом атмосферных осадков по суммарным осадкомерам (11 шт.) и массовой сети снегомерных площадок и профилей (21 пункт), расположенных в разных высотных зонах (от 1800 до 3200 м) и ландшафтных поясах. К настоящему времени уже накоплены достаточно статистически значимые ряды, позволяющие в первом приближении охарактеризовать пространственно-временную изменчивость характеристик снежного покрова и зимних осадков. Некоторые из них приводятся ниже.

Максимум высоты снежного покрова и водозапаса на неледниковой поверхности приходится на конец марта – начало апреля. В этот период отмечается увеличение этих характеристик до высоты 2200-2300 м с градиентом от 20 до 50 мм/100 м. Затем отчетливо фиксируется их уменьшение до самых верхних пределов, причем на правом склоне уменьшение идет более интенсивно. При этом практически всегда отмечается некоторое превышение (на 1 – 10 %) снега над осадками.

Кроме отмеченной общей закономерности в бассейне на неледниковой поверхности выделяется несколько аномальных зон повышенной снежности и осадков – это подошвы склонов (2200-2300 м), обусловленные концентрацией лавинного снега (до 100 % к реальным снегозапасам), а также участки, примыкающие к языкам ледников (от 15 до 40 %), обусловленные сносом снега с

языков ледников и барьерным эффектом для северных вторжений влаги.

Что касается временной изменчивости снегозапасов и осадков, то оказывается, что минимальное значение $\dot{C} = 0,15 - 0,18$ наблюдается в лесу, затем идет его резкое увеличение в высотном интервале 2200-2400 м от 0,17 – 0,20 до 0,30 (на правом борту) и до 0,50 – на левом склоне. Затем также резкое падение до 0,20 – 0,25 – на правом и до 0,33 – 0,40 – на левом склонах на высотах выше 3000 м.

Для выявления степени связи и синхронности колебаний указанных характеристик между пунктами измерений были составлены корреляционные матрицы. При этом все высотное пространство четко дифференцируется на два высотных пояса (первый – до высоты 2300-2400 м, второй – выше 2400 м), в которых наблюдаются довольно устойчивые связи (коэффициент корреляции составляет 0,69 – 0,98) и синхронность межгодовых колебаний (но с разной амплитудой). Между этими поясами связи менее значимы, хотя имеются отдельные случаи соответствия.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 02-05-65339.

С.А. Никитин

Томский государственный университет

ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСОВ ЛЬДА В ЦЕНТРАЛЬНОМ АЛТАЕ

В период с 1983 по 2001 гг. в трех основных узлах оледенения Центрального Алтая проводилось радиолокационное зондирование ледников, результаты которого легли в основу оценки распределения запасов льда. По данным Каталога ледников СССР, в трех главных хребтах Центрального Алтая находится 732 ледника, общая площадь которых, по уточненным данным, составляет 639,4 км². Общая площадь прозондированных ледников 263,5 км², что составляет 41,2 % от всей площади оледенения хребтов. Объем льда в прозондированных ледниках равен 15,1 км³. Среди прозондированной части ледников долинные и карово-долинные занимают 72 % площади и содержат

75,8 % объема льда. На каровые и карово-висячие ледники приходится 18,7 % площади и 15,1 % объема. На котловинные и плоско-вершинные ледники приходятся оставшиеся 9,3 % площади и 9,1 % объема льда.

Для ледников различных морфологических типов нами получены зависимости между их объемами и площадями, которые аппроксимированы степенной функцией.

Эти зависимости были применены для расчета объемов незондированной части ледников. По нашим оценкам, объем всех ледников Центрального Алтая, полученный методами радиозондирования и расчетным, составляет $32,96 \text{ км}^3$ при средней толщине оледенения 51,5 м. Наибольшая средняя толщина оледенения 57,7 м получена в Северо-Чуйском хребте. В Южно-Чуйском она меньше почти на 5 м и составляет 53,1 м. Наименьшая толщина оледенения в Катунском хребте и равна 47 м. Величины же аккумулярованных объемов льда в хребтах расположились в обратной зависимости. В Катунском хребте в 338 ледниках аккумуляровано $13,06 \text{ км}^3$ льда. В Южно-Чуйском (213 ледников) и Северо-Чуйском (181 ледник) — $11,07 \text{ км}^3$ и $8,82 \text{ км}^3$, соответственно.

П.А. Окишев

Томский государственный университет

ОБЗОР И КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЛЯЦИОГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЙ ГОРНОГО АЛТАЯ В ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛИТИЕ

Современный физико-географический облик любой территории есть следствие длительного и более или менее сложного процесса развития в результате взаимодействия различных компонентов природной среды. В частности, современный рельеф Горного Алтая обусловлен историей геологического развития территории и сопряженных с ней экзогенных рельефообразующих процессов. Поэтому понимание тех или иных особенностей строения рельефа требует реконструкции вероятных природных условий, процессов и явлений, которые обусловили формирование этих особенностей.

Еще в конце 19 столетия в научных публикациях стали появляться сведения о признаках былого несравненно более крупного оледенения гор Алтая. По этим признакам (ледниковые

отложение, корытообразный профиль некоторых долин, конечно-моренные формы рельефа, следы ледниковой экзарации, кары и т.п.) реконструировались пределы распространения ледников, их морфологический тип, время их бывшего существования и некоторые особенности деградации. Все эти компоненты реконструкций базировались на конкретных фактических материалах, подробно охарактеризованных в соответствующих публикациях. Именно подробная географическая «привязка» и добросовестное описание «натуры» составляют суть полевого исследования и базу для научного осмысления в работах В.В. Сапожникова, В.А. Обручева, М.В. Тронова, К.Г. Тюменцева, Е.Н. Щукиной, Е.В. Девяткина, Н.А. Ефимцева, В.Е. Попова, Б.М. Богачкина и многих других исследователей Горного Алтая.

Однако, в последнем десятилетии в различных изданиях опубликован целый ряд палеореконструкций, при чтении которых приходится только удивляться изощренности авторов этих реконструкций создавать свои «трактаты» без сколько-нибудь убедительно фактического натурного материала или «подтасовывая» чужие данные в свой контекст.

Вот примеры таких палеореконструкций, которые точнее было бы назвать «палеомифотворчеством». При взгляде на палеогеографическую схему в монографии В.В. Бутвиловского «Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель» (1993), бросается в глаза густая система ледниково-подпрудных водоемов самых различных масштабов, начиная от таких крупных как Чуйско-Курайский до мельчайших, площадь которых только-только отбивается в масштабе схемы. Возникает вопрос, какие же натурные материалы положены в основу реконструкции таких вот крохотных водоемов? Из текста монографии следует (с. 103), что «Реконструкция контуров водоемов производилась на топооснове, согласно уровням спиллвеев или прибойных террас». С прибойными террасами все ясно: если они есть, то, несомненно, был и водоем. Но как установлены спиллвеи? Оказывается (с. 98), что «возникают проблемы с их интерпретацией... в плане надежности отражения существования палеобассейна и его уровня». Иными словами, спиллвей ли это и были ли бассейны – отнюдь не ясно, но отрисовать хочется. И рисуется. Например, спиллвей из бассейна р. Коксы в бассейн р. Чарыша и,

соответственно, водоем в Абайской котловине. Информация крайне интригующая, и летом 2002 года мы дважды посетили эту котловину с разными спутниками – сотрудниками ТГУ и ИГ РАН. Все попытки найти хоть какие-то признаки бывшего водоема оказались тщетными: нет их ни в рельефе, ни в отложениях (кстати, в центре котловины – крупный свежий карьер глубиной до 15 м).

Или еще пример его же мифотворчества с использованием подмены всего лишь предлога из статьи другого автора. А именно: в подтверждение своей реконструкции ледникового щита в бассейне Башкауса, откуда лед якобы переваливал через Курайский хребет в бассейн р. Чуи, Бутвиловский в своей монографии на с. 38 ссылается на П.А. Окишева, незаметно вроде бы подменив предлог «из» в его тексте на предлог «из-за» и получил совсем другой смысл (ледник спускался не «из осевой части хребта», а - «из-за»! Мелочь, не правда ли, а «подтверждение» получено!).

Не станем останавливаться на попытке обоснования В. Бутвиловским совместно с Н. Прехтелем (2000 г.) палеорекострукции «озера Рериха» в Уймонской котловине. Ее анализу посвящена отдельная статья, сданная в сборник «Вопросы географии Сибири».

Несравненно большей мистификацией отличаются палеорекострукции А.Н. Рудого, претендующего на приоритет «великих научных открытий, важных не только для России, но и для всемирной геоморфологии, палеогляциологии и четвертичной геологии в XX столетии» (Pergamon Quaternary International 87 (2002)). В одной из недавних публикаций в журнале «Современные проблемы географии и природопользования», вып. 2, с. 53, автор цитированной выше фразы разделу «Азиатские открытия» предпослал слова Шарля Рише «Скромность – это недостаток, которого ученые практически лишены. И счастье, что это так. Чего бы мы добились, если бы ученый стал сомневаться в своем собственном интеллекте? Весь прогресс оказался бы парализован его робостью...».

Сразу надо отметить, что этим «недостатком» - скромностью А.Н. Рудой неотягощен, а точнее – вовсе лишен его. Более того, уверовав «в свой собственный интеллект», обогащая его все новыми абстракциями планетарного масштаба и изошренным

переложением сути одной и той же сомнительной гипотезы из одной статьи в другую (уже более десятка!), он стремится на примере отдельных объектов дискуссионного генезиса доказать феноменальность своих «открытий», суть которых направлена и сводится к реконструкции на Алтае «самых крупных потоков пресной воды на Земле» (автореферат, 1995, с. 28).

Спрашивается, на чем базируется такое заключение о самых крупных потоках? Давайте попробуем разобраться и начнем с его автореферата докторской диссертации. Как видно из его табл. 2 (с. 13), площадь Чуйско-Курайского ледниково-подпрудного озера составляло 12 тыс. кв. км! Вы удивлены: как же так, ведь весь бассейн р. Чуи по створу Белый Бом (это на полсотни с лишним километров ниже по течению Курайской котловины) составляет всего 10 900 кв. км? Озеро могло возникать только в котловинах, в совокупности занимающих не более 1/5 этого бассейна! Откуда же цифра в 12 тыс. кв. км? Может быть допущена ошибка, пропущена запятая? Не ищите такой ошибки. Это преднамеренная дезинформация, первоначально предназначавшаяся, по-видимому, для оппонентов и членов диссертационного совета, а затем уже стало поздно отказываться от нее, потому что тогда и все остальные количественные оценки не выдерживают проверок. Так и пошла «гулять» цифра в 12 тыс. кв. км из одной статьи в другую. Правда, в совместной статье с М.Г. Гросвальдом (1996, с. 115) упомянуто, что площадь Чуйско-Курайского озера «доходила до 10 000 кв. км...», но в последующих публикациях повторяется все та же цифра из автореферата. Так что – это не ошибка, о чем свидетельствуют и другие параметры Чуйско-Курайского водоема: глубина – до 900 м, объем воды – 3500 куб. км и расходы до 18 млн. куб. м/сек.

В подстрочной информации к табл. 8 приведена цифра среднего годового стока р. Амазонки – 7000 куб. км. Как видите, в Чуйско-Курайском озере накапливалось до половины годового объема стока р. Амазонки. Последней для сброса 3500 куб. км воды требуется полгода, а из нашего водоема при расходах в 18 млн. куб. м/сек. нужно всего лишь 2,5 суток! Ну как тут не прийти к заключению о «самых крупных потоках пресной воды на Земле» и не где-то в Америке, а у нас на Алтае, в России!

Подробному анализу мифотворчества А.Н. Рудого посвящена специальная статья. Здесь же хотелось бы обратить внимание на

«забывчивость» Рудого указывать авторство используемых им палеогеографических схем. Так, в подрисуночной подписи к схеме «Плейстоценовые ледниково-подпрудные озера Горного Алтая» (автореферат канд. дисс., 1987), значит, что «границы последнего оледенения нанесены по данным Е.В. Девяткина (1965), Л.Н. Ивановского (Атлас Алтайского края, 1978), П.А. Окишева (1982), а с 1995 года та же схема получила другое название «Палеогляциогидрологическая схема Алтая» и нет уже ссылки на источники, откуда перенесены границы ледниковых комплексов. Или другой пример, в автореферате 1995 (с. 26) приведена схема водоворота в Курайской межгорной впадине без ссылки на В. Бутвиловского, опубликовавшего такую схему еще в 1993 году. Все это имеет вполне определенное название!

Не иначе как из «патриотических побуждений» сбить с толку недругов Отечества переврана локализация озер на рис. 2 в совместной статье с М.Г. Гросвальдом (1996), где находим, что в верховьях р. Чарыша располагается Джулукульское озеро, в бассейне р. Коксы – Джазаторское, в Джулукульской котловине – Бертекское, а в Бертекской котловине – Тархатинское. Упомянутых в подрисуночной подписи озер под номерами 11 и 12 вообще найти на схеме не удалось. По тем же соображениям, по-видимому, дана информация о том, что «очень эффективные диллювиальные эвразийские формы можно наблюдать на юго-восточном склоне Шапшальского хребта в нижней части каньона р. Чульчи (подчеркнуто нами – П.О.), а также в нижней по течению правобережной части ущелья долины р. Чаган-Узун в Юго-Восточном Алтае». Надо же было додуматься, превратить в каньон, да еще с «сухим водопадом», широкую, плоскодонную торговую долину р. Чульчи, а также показать «сухой водопад» на междуречье равноправных по всем параметрам долин Чагана и Талдуры.

СО РАН в 2001 году издана монография В.П. Галахова под интригующим названием «Имитационное моделирование как метод гляциологических реконструкций горного оледенения». Поскольку я некоторым образом причастен к палеогляциологическим реконструкциям, то меня заинтересовала содержательная часть рекомендуемого метода, тем более, что в аннотации отмечено: «книга рассчитана на специалистов в области палеоклиматологии, палеогляциологии и палеогеографии,

а также студентов-географов».

Заглянул в оглавление и убедился, что этот метод использован для реконструкции не только горного оледенения, но также для реконструкции ледниково-подпрудных озер, озерно-ледниковых комплексов (что бы это значило?), озерных террас, геоморфологических следов опорожнения ледниково-подпрудных озер и гидрологического режима их опорожнений. То есть, метод универсальный, значит надо внимательно изучить его и проверить свои прежние реконструкции оледенения Алтая, выполненные с помощью других методов.

Поскольку первыми, кому адресована монография, указаны палеоклиматологи, захотелось узнать: как же решались палеоклиматические проблемы и каков результат. На первую часть ответа получить не удалось, указано только, что «в качестве исходного материала взяты климатические изменения Северного полушария за последние 25 тыс. лет... по Флону (1975) и более подробная климатическая кривая за последние 10 тыс. лет... по Климанову» (с. 24). А что же получено в результате «численных экспериментов» автора? Оказалось, что климатические характеристики, по данным Флона и Климанова, в 2-4 раза отличаются от полученных Галаховым! Так что, господа-климатологи, изучайте метод имитационного моделирования и исправляйте свои палеоклиматические реконструкции! При этом учтите, что существует «зависимость депрессии снеговой границы в позднем плейстоцене от величины современной абляции-аккумуляции» (с. 70). Не знаете о такой зависимости – тогда смотрите рис. 2.2 и 2.3 на с. 71 монографии. А результирующую такой зависимости смотрите в табл. 1.3 (с. 27), где черным по белому указано, что в одном и том же горноледником бассейне и даже в единой ледниковой системе (Малый Актру-Водопадный) депрессия снеговой линии 18 тыс. лет назад различалась в 4 с лишним раза (500 и 120 м), причем при температуре всего на 2 °C ниже современной. Получается, что у ледника Мал. Актру на 1 °C понижения температуры снеговая линия опускалась на 250 м, а у Водопадного – всего на 60 м! А вот на леднике Томич на тот же хронологический срез на 1° C снижения температуры снеговая линия опускалась аж на 375 м! (табл. 1.5, с. 61). Не менее впечатляют палеогляциологические картинки: все ледники, реконструированные В.П. Галаховым на максимум оледенения

(18 тыс. л.н.), имеют ледниковый коэффициент меньше современного у тех же ледников, находящихся в фазе глубочайшей деградации. Особенно отличился ледник Тургунсу, который «сподобился» достичь Канской котловины и заполнить ее при ледниковом коэффициенте всего лишь 0,3 (рис. 2.10, с. 87)! Весьма оригинальна реконструкция колебания размеров ледника Актру в период с 18 до 6 тыс. лет назад: изменение климата – в одну сторону, а изменение ледника – в противоположную (рис. 1.13, с. 28). А между тем, на с. 29 написано, что «процесс дегляциации в позднем плейстоцене и голоцене происходил в соответствии с климатическими изменениями в Северном полушарии». Странное понимание «соответствия». Кстати, о климатических изменениях. На с. 94 читаем: «Климатологи давно пришли к выводу, что направленность глобальных климатических изменений неизменна (подчеркнуто нами – П.О.)..., геоморфологи еще не осознали этого». Что правда – то правда, не осознали, ибо это невозможно осознать! Хотелось бы только получить информацию о тех климатологах, которые «это осознали» и что это за климатические изменения, направленность которых неизменна.

Монография достойна постраничного анализа, но здесь мы не имеем возможности это сделать по понятным причинам. Поэтому более подробному анализу посвящена специальная статья, которая будет опубликована в сборнике «География и природопользование».

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 01-05-65151).

О.В. Останин

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

ИЗ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ЮЖНО-АЛТАЙСКОГО РАЙОНА ОЛЕДЕНЕНИЯ

Южно-Алтайский район оледенения изучается уже более 100 лет. Однако, несмотря на обилие общих и специальных тематических работ, вследствие своей труднодоступности и суровых климатических условий, этот район по-прежнему представляет собой, в некотором смысле, «белое пятно» на

научной географической карте Алтая, особенно по гляциологической тематике. Можно выделить несколько периодов изучения Южно-Алтайского района оледенения:

1) дореволюционный период: основная цель этих исследований - это ознакомление с территорией (И.Ф. Бобков, М.В. Певцов, П.К. Козлов, В.Д. Тронов, В.В. Сапожников, В.В. Резниченко, Б.В. и М.В. Троновы и др.);

2) период «всеобщей» каталогизации ледников и активизации крупных международных проектов и программ по их изучению (1950-1970 гг.): основная цель - это детальное изучение ледников (М.В. Тронов, Л.Н. Ивановский, Ю.П. Селиверстов, П.А. Окишев, В.С. Ревякин, Р.М. Мухаметов и др.);

3) период «оттепели» отношений между соседними государствами (1980-2000 гг.), способствующая более-менее беспрепятственному проникновению в пограничную зону и на территорию соседних государств: главная цель - продолжить наблюдения за ледниками (В.С. Ревякин, Р.М. Мухаметов, В.В. Бутвиловский, В.П. Галахов, Ю.К. Нарожный, Н.Н. Михайлов, А.Г. Редькин, В.Е. Арефьев, А.Н. Рудой, Ю.П. Селиверстов, К.В. Чистяков и др.).

Однако, и по сей день, ряд причин естественно-природного, экономического и социального характера обуславливает определенную эпизодичность в изучении этого района. Поэтому каждая новая информация и каждая новая публикация о Южном Алтае является исключительно ценной, занимая достойное место в общем своде знаний об этом отдаленном, малоприветливом, но все таки исключительно интересном районе России.

Н.В. Пиманкина

Институт географии АН Республики Казахстан, г. Алматы

ИЗМЕНЕНИЯ СНЕЖНОСТИ И ЛАВИННОЙ АКТИВНОСТИ В ЗАИЛИЙСКОМ АЛАТАУ

В Казахстане лавиноопасная территория занимает 130 тыс. км². Наиболее активная лавинная деятельность проявляется в интервале высот 2500-3000 над уровнем моря, где сходит 54 % всех лавин. Резкая активизация лавинной деятельности

отмечается в марте (28 % всех лавин) и апреле (42 %). Имеющиеся данные свидетельствуют о некотором изменении циркуляционных процессов над территорией Казахстана. Так, отмечается рост продолжительности действия южной меридианальной циркуляции, увеличилось число выходов южных циклонов на юго-восток Казахстана. Временные ряды климатических данных показывают, что средняя годовая температура воздуха в г. Алматы увеличилась на 2.1 °C за весь период наблюдений. По данным снего-лавинной станции (СЛС) Большое Алматинское Озеро (2500 м над уровнем моря), положительные тренды установлены в рядах температур ноября и марта, а также в рядах сумм осадков за холодный период. Анализ данных снегосъемок, проводившихся в конце марта–начале апреля на северном склоне в окрестностях СЛС в 1968-2001 гг., также выявил положительные тренды в рядах высоты снежного покрова и количества дней с высотой снега более 30 см. Все показатели лавинной активности показывают большую межгодовую изменчивость. Особенно сильно колеблется величина суммарного объема лавин в бассейне. Лавинная активность тесно связана со снежностью года. Коэффициент корреляции между высотой снега и суммарным объемом лавин равен в среднем 0,70. Однако достоверных трендов в рядах числа лавин, сходящих за зиму, и их суммарного и максимального объема за 32 года наблюдений не обнаружено. Сильная межгодовая изменчивость и отсутствие достоверных трендов показателей снежности и лавинной активности затрудняет количественный прогноз параметров лавинной активности на будущее.

С.Г. Платонова

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЗОНЕ ШАПШАЛЬСКОГО ГЛУБИННОГО РАЗЛОМА

Зона северо-западного Шапшальского глубинного разлома (Шапшальский тектонический узел) располагается на стыке

структур Горного Алтая, Западного Саяна и Тувинского массива. Зона разлома является активной на современном этапе, что фиксируется по деформациям элементов рельефа в пределах различных составляющих её более мелких разломов, а также по многочисленным слабым и умеренным сейсмическим толчкам. Пространственное положение на стыке гетерогенных и разнонаправленных структур определило территорию, как зону интерференции северо-западного (шапшальского или горно-алтайского) и северо-восточного (западно-саянского) направлений.

Структуры интерференции названных направлений наблюдались нами в верхнем течении р. Чульча – правого притока р. Чулышман. Здесь её притоки ручьи Тайсын и Тайсын Правый трассируют активный разлом – один из составляющих Шапшальского разлома. На участке интерференции тектонических швов северо-восточного и северо-западного направлений отмечаются структурные оползни.

Движения вдоль молодого северо-западного разлома имеют характер левостороннего сдвига и наблюдается смещение стенок отрыва, амплитуда которого достигает 1,5 км.

То, что северо-восточный разлом тоже активный, свидетельствует изменение ориентировки моренных гряд на изучаемой территории на 90° на протяжении 3–4 км. Проявления подвижек вдоль структуры северо-восточного направления наблюдались в истоке р. Чульчи, на юго-западном замыкании оз. Итыкуль. Здесь поверхность выравнивания с пологими склонами и древней эрозионной рытвиной нарушена с образованием стенки отрыва и сопряжённого с ней блока отседания. Возобновившиеся подвижки нашли отражение в формировании структурного блока отседания второй генерации, также выраженного в форме уступа и сингенетичного с ним тектонического рва с шириной до нескольких десятков метров. Возраст этих подвижек условно можно считать раннеголоценовым, т.к. к тектоническому рву примыкают недеформированные отложения низкой (1,5-2,0 - метровой) террасы озера.

Характер взаимодействия говорит о поэтапной активизации в течение голоцена северо-западных и северо-восточных структур.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Интеграция» (проект 30179).

ИЗУЧЕННОСТЬ СНЕЖНО-ЛЕДОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЧАРЫШ

Степень изученности различных элементов локальной нивально-гляциальной системы Чарышского бассейна не одинакова. Несмотря на то, что данная территория давно и относительно хорошо освоена людьми, информации о снежно-ледовых ресурсах в бассейне, сосредоточенной в литературных и картографических источниках, немного, а сведений о влиянии снежно-ледовых ресурсов на хозяйственную деятельность местного населения практически нет вовсе.

Такая ситуация сложилась из-за удаленности рассматриваемой территории от крупных центров оледенения Алтая, к которым и было долгое время приковано внимание ученых-гляциологов, хотя еще в 1939 г. М.В. Тронов в схеме оледенения Алтая указал на существование двух «миниатюрных» ледников в центральной части Коргонского хребта. Более полная же характеристика современного оледенения горной части Чарышского бассейна появилась лишь 50 лет спустя, и была составлена ученым-гляциологом Р.М. Мухаметовым.

Наиболее активное изучение снежного покрова и лавинных процессов в бассейне р. Чарыш осуществлялось в конце 60-х годов сотрудниками ЗСУГМС, Московского государственного университета, а так же участниками Алтайской гляциологической экспедиции Томского университета. Материалы этих исследований легли в основу при создании карт Атласа Алтайского края о толщине снежного покрова и степени лавинной опасности.

Наиболее подробная на сегодняшний день информация об условиях формирования и пространственном распределении снежного покрова и лавин в бассейне представлена в работе В.С. Ревякина и В.И. Кравцовой «Снежный покров и лавины Алтая» (1977).

Обзорная карта толщины снежного покрова, включающая в себя, в том числе и территорию Чарышского бассейна, составлена на основе фитоиндикационного метода В.Е. Дмитриевым, С.Я.

Орленко и др. (1986).

В конце 80-х – начале 90-х гг. работы по изучению снежного покрова, лавин и наледных процессов в бассейне р. Чарыш проводились гляциологическим отрядом Алтайского государственного университета. Частично результаты этих исследований опубликованы в работе Н.И. Быкова (1999).

На сегодняшний день регулярные наблюдения за толщиной снежного покрова в бассейне ведутся на трех метеорологических станциях – Краснощеково, Чарышское и Усть-Кан. Но, к сожалению, из-за недостаточного финансирования наблюдения ведутся только по постоянным рейкам. Полевые же снегосъемки либо сильно сокращены, либо совсем не проводятся.

Наблюдения за ледовым режимом рек осуществляются на гидропостах в селах Усть-Кумир, Чарышское, Карпово-2, Белоглазово и совхозе «Чарышский».

К наименее изученным элементам нивально-гляциальной системы Чарышского бассейна можно отнести наледи и озерные льды, информация о которых в литературных источниках почти полностью отсутствует.

В.В. Скрипко

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

ЗНАЧЕНИЕ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЛАСТЕЙ СНОСА

Часто даже в пределах одного разреза или обнажения единые по генезису, но различные по времени формирования рыхлые отложения могут значительно различаться между собой по петрографическому составу обломков. Это различие может быть вызвано, во-первых, последовательной сменой петрографического состава коренных пород в результате денудационного среза, когда вскрыт маркирующий горизонт. Во-вторых, оно является результатом изменения знака блоково-глыбовых тектонических движений, которые за длительный период могут приводить к существенному изменению конфигурации и соотношения различных (чаще всего речных бассейнов) частей области сноса за счет изменения углов падения поверхности деформируемых

блоков.

Постопоставление петрографического состава обломочного материала различных по генезису рыхлых отложений аккумулятивных зон и коренных источников позволяет с достаточной степенью детальности восстанавливать не только очертания древних областей сноса, но и контролировавшие их уклоны поверхности тектонических блоков. Достоверность реконструкции будет тем выше, чем обширнее выбрана для определения область, с которой происходит снос, поскольку она будет обладать более индивидуальным набором коренных пород.

Проблему формирования областей сноса в связи с тектоническими движениями на основе сопряженного анализа разновозрастных, генетически однородных отложений и коренных источников можно свести к решению следующих взаимосвязанных задач:

1) выявление участков распространения ключевых (уникальных, малохарактерных) пород которые бы помогли однозначно определить границы и направленность динамических потоков вещества в данной области сноса;

2) определение пространственных взаимоотношений, в том числе ведущих процессов и возможных путей перемещения, рыхлых отложений и их коренных источников;

3) отделение изменений в петрографическом составе отложений, связанных с изменением состава коренных пород (при наличии маркирующего горизонта) от изменений, непосредственно обусловленных тектоническими движениями на основе анализа фациальных изменений коренных толщ и положения новейших разломов территории.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Интеграция» (проект Э 0179).

А. Б. Суразаков

Томский государственный университет

ПОТЕНЦИАЛ ГИС В ОБРАБОТКЕ ГЛЯЦИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА АЛТАЕ

В настоящее время по оледенению Алтая накоплен значительный фактический материал, созданы оригинальные и адаптированы стандартные математические методы обработки

данных. Логическим развитием традиционного представления (в виде таблиц, карт, схем и графиков) и способов обработки модели гляциологических знаний видится в использовании принципиально новых технологических средств геоинформационного моделирования.

Многочисленные отечественные и зарубежные исследования доказали перспективность использования ГИС в гляциологии. Основные задачи, которые решаются в геоинформационной среде, это поиск синхронности динамики нивально-гляциального комплекса, изучение реакции компонентов нивально-гляциального комплекса на глобальные климатические изменения, исследование влияния нивально-гляциального комплекса на окружающую среду, исследование взаимосвязи между элементами нивально-гляциального комплекса. Эти задачи были успешно решены в Институте географии РАН при моделировании нивально-гляциальных систем Кавказа и российской Арктики (Хромова, Глазовский, 1999; и др.).

Особо перспективно совместное использование данных дистанционного зондирования (космо- и аэрофотосъемки) и наземных наблюдений, выполняемых в среде ГИС. Международный проект GLIMS (глобальный мониторинг оледенения из космоса), запущенный в 1998 году (www.glims.org), предоставил гляциологам уникальную возможность заказать и получить результаты космической съемки на интересующие районы оледенения с разрешением в панхроматическом режиме 15 м и в многозональном – 30 м. При объединении с данными аэрофотосъемки за прошлые годы мы можем судить не только о колебании концов ледников, но и всей морфометрии оледенения с точностью до нескольких метров (при наличии хорошего планово-высотного обеспечения).

Сейчас в Томском государственном университете сложилась самая благоприятная обстановка для перевода гляциологических исследований в геоинформационную среду. В ГИС-лаборатории при геолого-географическом факультете на сегодняшний день есть самое передовое программное ГИС-обеспечение: ArcGis 8.2 и Erdas Imagine 8.2. Уже ведется пилотный ГИС-проект на горно-ледниковый бассейн р. Актру. Построена цифровая модель рельефа по картам масштаба 1:25000, готовятся к обработке данные фототеодолитной съемки поверхности ледника Малый

Актру за прошлые годы. Идет подготовительный этап по ортотрансформации аэрофотоснимков и их последующего «натяжения» на цифровую модель рельефа, а также их анализа в стереорежиме (модуль StereoAnalyst 1.2 программы Erdas Imagine 8.2).

В.С. Шейнкман
Университет Бен-Гуриона, Израиль

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБСТАНОВКИ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ АЗИИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КРИОГЕННЫХ И ЛЕДНИКОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Решение проблемы палеогеографических реконструкций в горных районах в глубине суперматерика, каковым является Евразия, лежит в аспекте выяснения особенностей взаимодействия криогенных и ледниковых процессов. Полученные автором материалы (Шейнкман, 1993, 1995, 1997, 2002), анализирующие различные обстановки вдоль высокогорного пояса, окаймляющего Сибирь на ее Юге и Востоке, ясно показывают это. Главным фактором развития как четвертичных, так и современных обстановок является здесь их криоаридизация как отражение континентальных климатических условий, фиксируемых почти на всем протяжении пояса. Криоаридизация контролирует в регионе процессы и промерзания, и оледенения. В результате, тесное взаимодействие и строгая пропорция между криогенными и ледниковыми явлениями становится важнейшей характеристикой окружающей среды. Четвертичное оледенение в данных условиях могло развиваться только в результате понижения температур воздуха, которое сопровождалось усилением континентальности климата и накладывалось на глубокое промерзание земной коры. Как результат, льды криогенного и ледникового происхождения оказывались в тесной взаимосвязи и активно взаимодействовали друг с другом. Весьма важно, что магнитуа климатических изменений в плейстоцене оказывается подобной магнитуде современных климатических показателей в противоположных

частях горного пояса, что дает возможность проводить соответствующие корреляции. Это позволило выделить основные типы криогляциальных систем, которые могут существовать вдоль горного пояса в современной обстановке, и использовать данную типизацию для анализа обстановок четвертичного прошлого. В результате, для региона была подтверждена закономерность развития ледников только горного характера и их неперенное взаимодействие со льдами криогенного происхождения.

V.S. Sheinkman
Ben-Gurion University, Israel

LISAN INVASION AND RE-FORMATION OF THE LOWER NAHAL ZIN RIVER SYSTEM

Significant changes in parameters of the Dead Sea precursor known as Lisan Lake (Niemi et al., 1997) influenced the development of lower reaches of valleys running into this basin. Some evidence of river re-formation is revealed in the Lower Nahal Zin valley, which shows a connection with Lisan invasion.

Three portions differentiated with features of morphogenesis are distinguished in the valley. The first portion is situated within the bottom of the Dead Sea tectonic basin where the Zin valley is inset into Lisan deposits. The exit of Nahal Zin from mountains (we name it Zin Gate) is the boundary of this portion. Near Zin Gate, down stream from it, a 50-m terrace composed of alternating lacustrine and fluvial-lacustrine facies is observed. Up stream from Zin Gate the structure of the terrace changes sharply and this is a feature of the next 2-km-long portion of the valley. Within it, the thickness of the lacustrine deposits decreases to 30 m and they overlie the 20-m base of river pebble-gravel material. Sometimes, bowl-shaped fragments of lacustrine deposits are inserted in this base that can be recurrently prepared as a newly formed terrace as well. Also, a former valley of Nahal Zin is revealed near Zin Gate at the right bedrock bank. Being abandoned by Nahal Zin, it is filled with lacustrine deposits that are well expressed within sections of Zin's right tributaries. This portion of the valley ends at the 16-m bedrock fall that is conjugated with the pebble-gravel base, which decreases its visible

thickness up stream. The fall was formed as a result of river cutting into the bedrock slope after another change in Nahal Zin's valley.

The third portion occupies the Zin valley up stream from the fall to the boundary of the wedging out of the lacustrine deposits. The latter are elevated up to 130-m altitude 5 km from Zin Gate. Within this portion, 30-km thick lacustrine deposits occur near the fall where another segment of a valley abandoned by Nahal Zin is revealed at the left bedrock bank. Zin's left tributaries dissect it. Along the modern valley the lacustrine deposits are also well expressed, but they occur as lenses in sections of 30-m and 16-m terraces.

The age of the lacustrine deposits within the third portion of the valley was determined as the Late Pleistocene. General analyses of Lower Zin development shows that there is no cause for the lacustrine deposits except formation thereof during Lisan invasion. This means that the lacustrine deposits filled the former lower reaches of Nahal Zin valley during the Lisan invasion, and Nahal Zin cut a new valley through the following Lake Lisan regression. The maximal altitude of location of the lacustrine deposits is higher than presented in the previous works (Begin et al., 1985; Bowman, 1992; Niemi et al., 1997 etc.) and displays the very deep Lisan invasion during the Late Pleistocene.

И. Н. Шестерова

Институт географии АН Республики Казахстан, г. Алматы

ЛЕДОВЫЕ РЕСУРСЫ И ЛЕДНИКОВЫЙ СТОК КИТАЙСКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА РЕКИ ИЛИ

Река Или является крупнейшей водной артерией Или – Балхашского бассейна – одного из наиболее густонаселенных и экономически развитых районов Казахстана. Значительная часть стока реки Или (свыше 60 %), а также большая часть ледовых ресурсов (около 70 %) формируется на территории КНР.

Произведенный расчет объемов ледников по известным для Тянь-Шаня формулам (В.А. Кузмиченка, Н.В. Ерасова и Ю.Я. Мачерета с соавторами) показал, что объемы ледников в Китайском каталоге завышены на 10-15 %.

В таблице представлены результаты расчетов по основным

бассейнам.

Таблица

Объемы ледников, рассчитанные по разным формулам

Название бассейна	По каталогу км ³	По формуле Ю.Я. Мачерета, и др., км ³	По формуле Н.В.Ерасова, км ³	По формуле В.А.Кузмиченка, км ³
Хоргос	2,13	2,02	1,47	2,23
Каш	28,17	23,98	24,50	23,08
Кюнгес	3,45	3,40	2,34	3,63
Коксу	23,08	20,31	18,01	21,33
Текес	85,32	70,47	82,09	73,96
Всего	142,15	120,18	128,41	124,23

Так как данные Китайского каталога соответствуют состоянию оледенения на 1982 год, а по последним расчетам П.А. Черкасова, Е.Н. Вилесова, В.Н. Уварова, оледенение бассейна р. Или на территории Казахстана продолжало сокращаться, произведена примерная оценка изменения площади оледенения китайской части бассейна р. Или. В среднем скорость изменения площади оледенения принята равной 1 % в год, таким образом, она сократилась с 2033,7 км² до 1667,6 км². Доля ледниковой составляющей в общем годовом стоке по частным бассейнам, рассчитанная по методу Г.Е. Глазырина, колеблется от 5 до 15 %. Средний многолетний годовой ледниковый сток р. Или был рассчитан по методу Кренке-Ходакова. Он оказался равным 2,31 км³/год, что составляет 16,5 % суммарного годового стока р. Или на границе Казахстана.

КОМПЛЕКСНЫЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

А.Е.Агеева

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

**ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОВРАГОВ
НА ТЕРРИТОРИИ Г. БАРНАУЛА**

Овражная эрозия оказывает неблагоприятное воздействие на функционирование городской инфраструктуры и наносит значительный ущерб городскому хозяйству. При проектировании и создании противоовражных средств защиты городской территории необходим комплексный географический подход изучения овражных форм.

Изучение оврагообразования в районе г. Барнаула позволило выявить ряд особенностей географического размещения, закономерности и динамику процессов оврагообразования в зависимости от естественных факторов и характера хозяйственного использования территории.

1. Природные условия территории г. Барнаула определяются, в целом, благоприятными для развития овражной эрозии. Ведущими факторами оврагообразования являются геологическое строение (сложение территории легкоразмываемыми лессовидными суглинками), рельеф (значительная крутизна и высота склонов основных рек) и климатические особенности (преобладающие направления ветра, неравномерность выпадения осадков в разные сезоны и т.д.).

2. Все овраги города могут быть отнесены к трём районам, приуроченным к трём базисам эрозии: р. Оби, р. Барнаулке, р. Пивоварке.

3. В пределах выделенных районов имеются особенности морфологии и динамики развития. Овраги, приуроченные к долине Оби, имеют относительно малые длины, но более деятельны; овраги, приуроченные к бассейну р. Барнаулка, имеют большую протяженность, но слабо активны; овраги бассейна р. Пивоварка –

протяжённые и активные. Это связано с различными уклонами и углами поверхности водосборных бассейнов.

4. Отмечается чёткая экспозиционная зависимость развития отвершков оврагов. Максимальное количество их приурочено к склонам северной экспозиции.

5. Образование оврагов также тесно связано с деятельностью других экзогенных процессов – оползнеобразованием, речной эрозией, суффозионными процессами. Эти процессы сложно взаимодействуют, усиливая друг друга и создавая благоприятные условия для взаимовозникновения.

6. Динамика оврагообразования обусловлена сочетанием природных и антропогенных условий. К антропогенным факторам, выделенным нами в ходе исследований, относится вибрационное поле автомобильных трактов.

Т.В. Белослудцева, М.А. Каширо, О.А. Фиалкина, З.Н. Квасникова
Томский государственный университет

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛАНДШАФТОВ ДОЛИНЫ РЕКИ БАСАНДАЙКИ

Комплексные физико-географические исследования, являющиеся традиционными методами второй половины двадцатого века, актуальны и в наши дни. Эти исследования проводятся как в природных системах, так и в районах, затронутых хозяйственной деятельностью человека. Исследование ландшафтной структуры долины реки Басандайки имеет важное прикладное значение в планировании лесохозяйственных работ, перестройки сельскохозяйственных угодий и застройки территории.

В ходе проводимых исследований использовались следующие методы: сплошная площадная ландшафтная съёмка, изучение на ключевых участках, аналогий. В результате нами была построена типологическая ландшафтная карта масштабом 1:25000.

При проведении анализа морфологической структуры нами были сделаны следующие выводы.

1. Изучаемый район характеризуется значительным антропогенным воздействием. Площадь техногенных ландшафтов составляет около 40 % территории. Наибольшие участки заняты

пашнями (зерновые, технические и овощные культуры), пастбищами и техногенными лугами. Среди сельскохозяйственных ландшафтов встречаются животноводческие и подсобные помещения. Селитебные ландшафты представлены населенным пунктом - с. Лучаново и домом отдыха «Ключи». Встречаются садовые участки, лесополосы и карьеры. В районе с. Лучаново находится искусственно созданный пруд и зона подтопления. Антропогенные урочища насчитывают 19 разнообразных видов.

2. Виды природных урочищ (18) выделены по характерным сочетаниям растительных ассоциаций. Среди них доминирующими являются пологие участки междуречья с кедровым лесом на дерново-подзолистых суглинистых почвах; крутые склоны междуречья с сосново-березовыми лесами на серых лесных суглинистых почвах. Урочища с разнотравной растительностью распространены преимущественно в пойме реки Басандайки.

3. Всего было выделено 4 типа местности: пойменный, первой и второй террас, междуречный.

Полученный материал дает возможность уточнить границы урочищ, проанализировать их ландшафтную структуру, получить данные по площадям не только фоновых, но и редких, уникальных ландшафтов, определить их значимость в регионе активной антропогенной деятельности.

Н.С. Евсеева, А.И. Петров, Р.В. Кнауб, С.Ю. Краснощеков
Томский государственный университет

ИЗУЧЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В АГРОЛАНДШАФТАХ ТОМЬ-ЯЙСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Данная работа посвящена изучению залегания снежного покрова (СП) на основе снегомерных работ 2002 г. Изучение СП производится сотрудниками кафедр географии и гидрологии ТГУ с 1989 года на Лучановском стационаре, расположенном в 20 км к юго-востоку от г. Томска в бассейне р. Басандайки.

Производство ландшафтно-маршрутных снегомерных съемок осуществлялось на репрезентативных участках в микромасштабе по профилям, начиная с первой декады марта по первую декаду мая 2002 года. Высота СП на профиле измерялась в зависимости от

длины маршрута через 10 м, реже - через 20 м. Плотность снега определялась по профилям в 2-3-кратной повторности через 100-200 м. Расстояние между профилями составляло 40 м. Изучение СП проводилось в разных урочищах – кедровом лесу, на пашне у лесополос, на пашне со сложным микрорельефом. Полученные ряды наблюдений были подвержены статистической обработке.

По результатам расчетов средствами ГИС-технологий составлена карта распределения запасов воды в снеге в виде изолиний. Шаг изолиний принят 50 мм. В качестве инструмента использована ГИС ArcView с модулем Spatial Analyst.

На основе построенной карты и обобщения предыдущих исследований сделаны следующие выводы о распределении запасов воды в СП по изучаемой территории:

- на полевых участках с различным микрорельефом прослеживается неравномерность в распределении запасов воды в снеге. Величины в 2002 году изменяются от 0 до 710 мм;

- максимальные запасы воды в снеге отмечаются у лесополос и в микропонижениях на пашне;

- большое влияние на запасы воды в снеге оказывают суффозионные западины. За счет ветрового переноса в них происходит накопление снега;

- распределение влагозапасов в лесу более равномерное, чем на полевых участках. В 2002 году в кедряке средний запас воды в снеге составил 113 мм, а на полевых участках 159 мм, с коэффициентами вариации 0,13 и 0,42 соответственно.

В дальнейшем полагается продолжить исследования на данном стационаре с целью выявления закономерностей распределения СП, оценки развития водной эрозии почв и составления прогнозов весеннего половодья.

В.А. Загорулько*, Ю.В. Пономарчук**, У.Б. Терехова**

*Филиал Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, г. Томск

**Томский государственный университет

МОНИТОРИНГ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ АЛТАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС

Мониторинг экосистем предполагает использование методики ландшафтного анализа (Загорулько, Хамарин, Хромых, 1999) и

пакетов ГИС-программ ERDAS Imagine v. 8.2, SURFER v. 6 (7), EXCEL, СУБД-L и СОЛИ-2, и направлен, прежде всего, на рассмотрение рельефа, как ведущего компонента ПТК. Исходной информацией служат априорные лесотаксационные данные. В число основных задач, выполняемых в ГИС входит построение цифровой модели рельефа (ЦМР), создание базы лесотаксационной информации (системы СУБД-L, СОЛИ-2), анализ форм рельефа, построение тематических карт и сопряжённый анализ тематических карт.

Моделирование нивально-гляциальных систем (НГС) в среде ГИС-технологий предполагает, в частности, покомпонентный и системный подходы (Хромова, 1998), отражающие взаимосвязи между компонентами и явлениями в НГС. Данному аспекту отвечает системная парадигма ландшафтоведения, рассматривающая все компоненты и явления во взаимосвязи в рамках природно-территориальных комплексов (ПТК) (Солнцев, 1964, Сочава, 1978), как частных случаев экосистем. Снежно-ледовые образования – СЛО (в том числе и снежный покров) в первом приближении представляются производными климата и рельефа (Тронов, 1966, 1972) и рассматриваются нами как ПТК особого типа.

При анализе форм рельефа, для геотопологического обеспечения мониторинга (Ласточкин, 1995), средствами пакета SURFER v. 6 (7) осуществляется построение цифровой модели рельефа (функция $H(x, y)$), выделение структурообразующих линий. Анализ изображений полей функции $H'(x, y)$, склонов (SURFER/Grid/Calculus/Terrain Slope) и экспозиций (SURFER/Grid/Calculus/Terrain Aspect) позволяет получить представление о характере рельефа. Изображение функции $H''(x, y)$ фиксирует границы элементарных квазиоднородных участков рельефа, векторизация которых позволяет выделить основные геоморфологические единицы. На основании выделенных форм рельефа строится геоморфологическая карта, рассматривающая рельеф с точки зрения потенциала существования СЛО. Для построения профилей рельефа используется функция Viewer/Spatial Profile пакета ERDAS Imagine v. 8.2.

Блок построения тематических карт предполагает, в частности, векторизацию лесотаксационных выделов (и увязку их с базой лесотаксационной информации), контуров СЛО, границ растительности и расчётных изолиний метеорологических

компонентов. Для построения карт используется функция Spatial Modeler пакета ERDAS Imagine v. 8.2. Гляциологические карты отражают локализацию СЛО, непосредственно зависящих от климата, и предполагаемое изменение их во времени; метеорологические карты фиксируют отдельные метеорологические параметры и замечательные климатические линии, полученные по расчётным данным (Севастьянов, 1998), дендроиндикационные и срочные наблюдения; карты растительности отражают верхние границы леса и лесной растительности, чьё положение связано с климатом.

В блоке сопряжённого анализа тематических карт производится оверлейное совмещение изображений карт и их визуальный анализ с целью выделения квазиоднородных участков территории и ПТК разного иерархического уровня, для расчета снегозапасов (Погорелов, 1998), при этом крайне важна визуализация на ЦМР фактических и расчётных замечательных линий. Контуры квазиоднородных участков территории и ПТК векторизуются и сопровождаются легендой. Карты растительности совместно с данными маркирующих древесных реперов служат источником для информации о климате и погоде, при этом, принимается во внимание типология выделенных участков территории и ПТК (Дмитриев, Копытов, 1993).

В приложении к территориям горных перевалов, мониторинг СЛО представляется весьма актуальным для внедрения в рациональное природопользование.

С.Ю. Кречетова, С.С. Драчёв
Горно-Алтайский государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТНО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ГОРНОГО АЛТАЯ

Этно-культурное наследие местного населения наиболее полно характеризует необычность природы Горного Алтая, указывая на особое отношение к любому природному объекту. В системе правил взаимоотношений человека и природы, описанных в традициях и благопожеланиях (алкыши), заложено глубокое понимание природных процессов.

Предки современных алтайцев одухотворяли природу, они верили в духов гор, тайги, рек, озёр, огня и т.д. Существуют предания и легенды об особо почитаемых местах, где люди могли общаться с духами-покровителями.

В летний экспедиционный сезон 2002 г. нами были проведены исследования некоторых мест, обозначенных в местном фольклоре, как необычные, тайные. Были проведены замеры магнитного и радиационного фона с точной географической привязкой. По этим данным были построены профили и карты. Нами были обнаружены магнитные и радиационные аномалии, в частности в местах расположения курганов и так называемых «шаманских местах».

Таким образом, предания, основанные на интуиции и на богатом жизненном опыте, нашли отражение и в научной сфере знания.

Учитывая местный фольклор, мы можем наиболее быстро и точно определить места, нуждающиеся в дополнительном изучении.

О.В. Отто

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАК ОБЪЕКТИВНАЯ НАУЧНАЯ ОСНОВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ

Важную роль в развитии и функционировании территориально-производственных комплексов разного ранга играет природно-ресурсный потенциал (ПРП), изучение которого выступает предпосылкой и фактором рациональной территориальной организации производительных сил, необходимым условием совершенствования природопользования.

На современном этапе развития представлений о рациональном природопользовании важнейшим моментом исследований является изучение механизма формирования природных ресурсов. Поэтому назрела необходимость рассмотрения ПРП не только в административных границах, но и

в пределах природных комплексов разного ранга. Природные ресурсы, находящиеся в пределах отдельных территорий, тесно связаны между собой и образуют территориальную природно-ресурсную систему (Бакланов П.Я., 1978). В качестве таких систем, на наш взгляд, следует рассматривать ПРП физико-географических районов. Тесные взаимозависимости между природными компонентами в рамках природных комплексов обеспечивают не только его устойчивость и поддержание экологического потенциала, но и постоянное воспроизводство ресурсосодержащих компонентов.

Нами была проведена качественная и количественная оценка основных видов природных ресурсов предгорных и горных районов Алтайского края. На природопользование в наибольшей степени оказывает влияние компонентная структура интегрального ПРП, которая отражает пропорции естественных ресурсов, сложившихся в регионе в результате развития природных процессов. Выявленная компонентная и территориальная структура потенциала всей территории и отдельных ее частей позволила наметить пути организации рационального использования природных ресурсов с сохранением экологического потенциала территории. На основе анализа интегрального ПРП была проведена природно-ресурсная типизация районов исследуемой территории, которая показала, что большинство физико-географических районов характеризуются абсолютным доминированием в структуре потенциала одного вида ресурса.

Таким образом, рассмотрение ПРП на основе физико-географического районирования, которое является завершающим этапом физико-географических исследований, создает предпосылки для формирования на территории рационального природопользования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобразования РФ (грант Е00- 12.0-168) и научной программы «Университеты России» (грант УР 08.01.022)

Н.Б. Попова, Г.В. Белоненко
Сибирский государственный университет путей сообщения,
г. Новосибирск

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В регионах интенсивного хозяйственного освоения, к которым относится и значительная часть Западной Сибири, реализация принципов рационального природопользования предполагает научно-обоснованное нормирование воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Основой для такого нормирования является, на наш взгляд, оценка устойчивости естественных геоэкосистем к техногенным нагрузкам с привлечением таких количественных характеристик как экологическая емкость, экологическая техноемкость и предельно допустимая техногенная нагрузка. Нами установлено, что в формировании названных характеристик определяющая роль принадлежит компонентам процесса преобразования энергии и вещества в ландшафтной сфере.

На основе массовых расчетов исследованы особенности пространственного распределения и временной изменчивости экологической емкости и техноемкости и впервые в практике геоэкологических исследований выполнено эколого-географическое районирование территории Западной Сибири. В частности, выделены шесть эколого-географических зон: зона 1 - низкой экологической емкости во влажные годы; зона 2 - высокой экологической емкости в сухие годы; зона 3 - высокой экологической емкости в средний год; зона 4 - высокой экологической емкости во влажные годы; зона 5 - низкой экологической емкости в сухой год; зона 6 - низкой экологической емкости во все годы.

Каждая зона отличается разной экологической емкостью и, соответственно, разной устойчивостью к антропогенному воздействию.

В этой связи нормативный (или экологически безопасный уровень) антропогенного воздействия не может быть одинаковым как при переходе из одной физико-географической зоны в другую, так и в пределах одной зоны, но в разные по увлажнению годы.

Полученные результаты могут рассматриваться в качестве объективной основы для установления режимов природопользования, при разработке схем рационального природопользования на региональном и локальном уровнях, для квотирования изъятия и восстановления экологического потенциала между природопользователями как аксиомы реализации экономического механизма природопользования.

Н.В. Ревякина

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

ДОЛИНА РЕКИ АКТРУ - УНИКАЛЬНЫЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН

Бассейн р. Актру, выбранный М.В. Троновым для постановки мониторинга ледников, оказался чрезвычайно интересным и для других компонентов природной среды и, прежде всего, растительного покрова. Уникальность заключается: во-первых, в возможности изучения самобытной неповторимой флоры приледниковья Северо-Чуйского хребта; во-вторых, начиная с 1936 года, он подвергается интенсивным антропогенным нагрузкам; в-третьих, наличие здесь датировок развития природных процессов и наличие гидрометеорологической информации на разных высотных уровнях дает возможность анализировать ход сукцессионных процессов и в-четвертых, необычайно легкая доступность высокогорной зоны, что и привело к печальным последствиям воздействия на природную среду.

В верховьях долины реки Актру нами зафиксировано 360 видов, относящихся к 174 родам и 52 семействам. Крупнейшими семействами оказались Asteraceae (52 вида), Poaceae (32), Caryophyllaceae (24), Brassicaceae (22), Ranunculaceae (21), а крупнейшими родами *Salix* (10 видов), *Saxifraga* (9), *Potentilla* (9), *Draba* (8), *Astragalus*, *Pedicularis*, *Poa* (по 7 видов). Здесь найдены чрезвычайно редкие для Алтая растения *Hegemone lilacina*, *Mesostemma martjanovii*, *Pseudostellaria rupestris*, *Saussurea glacialis*. Слева от ледника Малый Актру на высоте 2350 м есть интересный участок леса из сосны кедровой. Состав кустарников и трав этого участка леса существенно отличается от таковых климаксовых

сообществ на днище долины, а именно, доминируют здесь альпийские виды *Callianthemum angustifolium*, *Carex sempervirens*, *Oxytropis alpina*, а во втором случае - *Bupleurum aureum*, *Galium boreale*, *Chamerion angustifolium*.

Длительная и особенно интенсивная в последние годы антропогенная нагрузка на растительный покров долины не прошла бесследно. Наблюдается резкий приток сорных растений. На месте бывшего лагеря альпинистов, на высоте 2150 м, мы зафиксировали более 50 видов сорных растений (*Draba nemorosa*, *Poa annua*, *Potentilla anserina*, *P. bifurca*, *Polygonum aviculare*, *Capsella bursa-pastoris*). Многие в условиях высокогорий дают полноценные семена. Экспансия сорного элемента в высокогорную зону долины продолжается и есть опасность вытеснения ими аборигенных видов.

По вине туристов происходят частые пожары, которые уничтожают лес. Во время пожаров особенно страдает древесный подрост. Испытывают антропогенный пресс и ценные лекарственные растения - *Rhodiola rosea*, *Rhaponticum carthamoides*, *Hedysarum neglectum*. В нижнем и среднем течении реки ведется интенсивная заготовка древесины, оголяются склоны, меняется состав кустарников и трав.

Начатые геоботанические работы необходимо продолжить с целью выяснения механизмов устойчивости высокогорных геосистем к антропогенным нагрузкам и получить основание для прогнозирования природной среды в перспективе.

А.Н. Рудой*, М.Р. Кирьянова**

*Томский государственный университет,

**Томский государственный педагогический университет

ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИКИХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ (ВНОВЬ ОБ АЛТАЙСКОМ ЛЕДНИКОВОМ ПАРКЕ)

Введение. Баварский ледниковый парк, один из самых известных европейских природных парков, располагается южнее г. Мюнхена справа от автобана Мюнхен-Инсбрук. При сооружении этой дороги в конце прошлого века рабочие,

очищавшие от дернового покрова скальный грунт для горно-взрывных операций, обнаружили примечательную, на их взгляд, поверхность. Об этом они сообщили руководству строительства. Геологи из Баварской Академии наук (она находится в Мюнхене) исследовали этот участок и определили его высокую научную и познавательную ценность. После этого первоначальный проект дороги был откорректирован, и автобан обогнул интересный участок. Баварский ледниковый парк, как и связанная с его открытием кратко приведенная история, немыслимая для России, привлекает внимание всех, кто проезжает по этой трассе.

С геолого-геоморфологической точки зрения поверхность Баварского ледникового парка, вкратце, представляет собой типичный участок поля бараньих лбов (“курчавых скал”) времени последнего (позднеюрмского) оледенения с характерными для такого рельефа формами и элементами рельефа и очень четкой ледниковой штриховкой. Участок оборудован тропами, скамейками и поясняющими плакатами. Экскурсии на поле курчавых скал, разумеется, бесплатны, здесь, как правило, работает один или несколько экскурсоводов – профессиональных геоморфологов и геологов из южно-германских и австрийских университетов.

В сочетании с известными европейскими разрезами четвертичных отложений (обычно - это очень глубокие, много десятилетий функционирующие строительные карьеры, либо последние “неокультуренные” естественные обнажения по долинам рек Инн, Рейн, Майн и др.), по которым создавались классические схемы плейстоценовой истории Евразии, территория Баварского ледникового парка представляет, конечно, определенный интерес. Однако, собственно ледниковый парк, большого профессионального впечатления на авторов не произвел. Территория Республики Алтай имеет гораздо более экспрессивные современные и плейстоценовые ледниковые и перигляциальные ландшафты, хотя доступность их, разумеется, не настолько хороша. Чувство уважения к трепетному отношению европейцев к своему природному наследию сопровождалось у авторов состоянием некоторой досады на отечественное пренебрежение уникальными, часто – великими, геологическими памятниками, каковые присущи исключительно территории Алтая.

В специальной литературе уже имеются отдельные публикации, посвященные научно-познавательной оценке и даже стоимости некоторых известных природных объектов Алтая. Настоящий доклад представляет собой первую попытку объединить эти, а также собственные – авторские, материалы в единую научно-рекреационную концепцию (проект) под общим названием “Алтайский ледниковый парк”.

Некоторые, наиболее значимые, объекты Алтайского ледникового парка кратко охарактеризованы ниже.

1. Современное оледенение.

Горные вершины и ледники воспел в своих произведениях великий алтайский художник Чорос Гуркин. В настоящее время территория Республики Алтай является единственным в России районом мощного современного оледенения. Алтайские ледники представлены всеми известными морфогенетическими типами горных ледников – от малых форм (ледников кулуаров, склоновых, висячих и каровых ледников) до крупных сложных горно-долинных ледников и ледников плоских вершин. В сущности, на Алтае не известны лишь ледники подножий (маласпинского типа) и ледники вулканических конусов. Современное горно-долинное оледенение и ледники плоских вершин и куполов тяготеют к высочайшим алтайским хребтам – Северо- и Южно-Чуйским, Катунским и Курайским Альпам и горным хребтам и массивам Южный Алтай, Чихачева, Табын-Богдо-Ола и Западный Сайлюгем. Простые ледники в изобилие встречаются и на всех других горных хребтах Южного, Центрального, Восточного и Северо-Западного Алтая.

Современные ледники Алтая в настоящее время преимущественно отступают. Скорость их отступления различна и зависит от многих факторов, главным образом, от хода главных гидрометеорологических параметров – изменений прихода и расхода тепла и влаги, вариаций радиационного и теплового баланса, а также – от местных орочлиматических условий. Языки наиболее крупных горно-долинных ледников Алтая опускаются ниже границы леса, что делает перигляциальную зону особенно привлекательной. Такое взаимопроникновение различных ландшафтно-климатических природных поясов («ландшафтно-климатическая диффузия», по авторам) выдающийся сибирский

гляциолог М.В. Тронов много лет назад назвал климатическим феноменом. Кроме алтайских гор, этот феномен можно наблюдать только в горах Аляски, где самые длинные ледники спускаются в североамериканскую «тайгу» и в Новой Зеландии, в которой ледники достигают пальмовых зарослей.

Оледенение Алтая было открыто и изучено, в основном, томскими гляциологами в конце XIX – в XX веках. Постоянные, стационарные и полустационарные, наблюдения в так называемых репрезентативных бассейнах (Актру на Северо-Чуйском и Аккем на Катунском хребтах) производились с середины прошлого века. Первые систематические общие гляциологические работы были начаты профессором Томского университета В.В. Сапожниковым и продолжены братьями Б.В. и М.В. Троновыми и их учениками и коллегами из Томска и Барнаула Л.Н. Ивановским, В.С. Ревякиным, Р.М. Мухаметовым, В.П. Галаховым, В.В. Севастьяновым и Ю.К. Нарожным. В настоящее время режим современного и голоценового оледенения Алтая изучается методами специальных и планомерных гляциологических съемок во всех ледниковых районах республики. Эти исследования выполняются учеными различных специальностей из Томска, Барнаула, Горно-Алтайска, Москвы и Санкт-Петербурга. Большая часть этих комплексных физико-географических изысканий проводятся под эгидой и при непосредственном руководстве Русского географического общества и различных организаций РАН. Главными итогами этих работ стали крупные сводки и обобщающие монографии М.В. Тронова, Л.Н. Ивановского, В.С. Ревякина, В.П. Галахова, В.В. Севастьянова и других специалистов. Большим событием для сибирской и российской гляциологии представляется авторам выход в свет монографий известных гляциологов В.П. Галахова и Р.М. Мухаметова [Галахов, Мухаметов, 1999; Галахов, 2001]. В последнее десятилетие активно работают интернациональные научные экспедиции.

Ледники, как известно, - продукт климата. Возникновение, существование и эволюция ледников зависят от строения подстилающей поверхности и от сочетания, главным образом, двух изменчивых во времени и в пространстве факторов – средней многолетней температуры воздуха и количества атмосферных (в особенности - твердых) осадков. Современное состояние любого

ледника – суть отражение сочетания этих параметров. Понимание закономерностей в колебаниях баланса массы ледника в прошлом и настоящем ведет к правильной оценке его дальнейшей судьбы, то есть – к корректному прогнозу ближних и отдаленных климатических изменений. Именно поэтому снежно-ледниковая и приледниковая зоны привлекают пристальное внимание ученых самых различных специальностей: гляциологов, геоморфологов, геологов-четвертичников, геоботаников, ландшафтоведов, радиофизиков, климатологов и метеорологов.

Нивально-гляциальный и перигляциальный высотные пояса на Алтае особенно красивы за счет близости таежного пояса. Работая на леднике, можно спускаться на ночь к костру. В Альпах, на Кавказе, Тянь-Шане или Памире, например, это трудно осуществимо. Любопытным путешественникам, таким образом, самой природой предоставлена возможность и полюбоваться экзотическими ландшафтами, и получить много новейшей естественнонаучной информации о грядущей судьбе ледников и климата непосредственно из уст ученых-географов.

Наконец, большинство красивейших алтайских ледников гораздо более доступны, чем другие азиатские ледниковые центры. До ледников репрезентативного горно-ледникового бассейна Актру в массиве Биш-Иирду уже можно относительно комфортно добраться на автомашине, к ледникам верховий р. Маашей, а также – массива г. Белухи в Катунском ледниковом центре ведут хорошие, зачастую – обустроенные, туристские тропы.

Разрезы четвертичных отложений и речные долины – заповедники новейшей истории гор.

На территории Республики Алтай имеются всемирно известные, так называемые - опорные, разрезы неоген-четвертичных отложений: Беле на восточном берегу Телецкого озера, Кубарду в бассейне Башкауса, Чаган-Узун и Чаган в бассейне Чуйской межгорной впадины. Два последних разреза располагаются в долине р. Чаган-Узун в Юго-Восточном Алтае. Эта долина по праву может считаться настоящим природным заповедником новейшей истории гор. Представляется, что по количеству заключенной геологической информации разрезам Чаган и Чаган-Узун, в совокупности и с другими геолого-геоморфологическими документами, в Центральной Азии равных

нет.

Разрез Чаган находится в левобережье р. Чаган (правый исток р. Чаган-Узун выше пос. Бельтыр (Кызыл-Мааны). Разрез представляет собой чередование, вероятно, верхненеогеновых и средне-верхнечетвертичных речных, ледниковых, водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений, находящихся друг с другом в сложной пространственно-генетической связи. Высота разреза – около 250 м над современным урезом реки. Геологический разрез показывает сложную и увлекательную историю развития Центральной Азии, где на протяжении десятков и сотен тысяч лет возникали и исчезали мощные ледниковые комплексы, глубокие приледниковые озера уступали место бурным горным рекам. Сам разрез Чаган очень красив: буровато-желтые и коричневатые позднеогеновые и раннечетвертичные осадки несогласно перекрываются голубоватыми ясно слоистыми озерными илами и серыми валунными и галечниковыми суглинками и песками.

Непосредственно выше по долине располагается участок чаганского скэбленда: 10-километровое поле курчавых скал, которые осложняются в основном сухими и глубокими каналами-кули и небольшими водобойными ваннами и колодцами. Чаганский скэбленд был сформирован не ранее 5 тысяч лет назад водными потоками от катастрофических прорывов ледниково-подпрудного озера Ак-Кол [Рудой, 1995, 2000; Rudoy, 2002]. История этого озера запечатлена в озерных ленточных «глинах» в районе депрессий озер Ак-Кол и Кара-Кол в верховьях р. Чаган. На выходе из чаганского скэбленда в широкий плоскодонный трог основной долины на отполированных ледниками поверхностях бараньих лбов прекрасно видны многочисленные петроглифы, возраст которых колеблется от 4 до 1,5 тысяч лет. В течение тысячелетий древние художники отражали в этой своеобразной галерее свою жизнь. Здесь имеются и изображения различных животных, и караваны верблюдов, и сцены охоты и многое другое.

Ленточные озеоно-ледниковые «глины» позднечетвертичного возраста окаймляют палево-желтоватой полосой участок русла р. Чаган-Узуна на протяжении почти 15 километров практически до самого устья долины (до нижнего конца эпигенетического ущелья Чаган-Узуна). Около 25-30 тысяч лет назад здесь находился

длинный и узкий залив крупнейшего в горах Алтая Чуйского ледниково-подпрудного озера. Особенности режима этого озера зашифрованы в строении ленточных «глин» Чаган-Узуна [Рудой, 1981]. Сегодня обнажения этих интересных и красивых природных образований можно изучать непосредственно возле новой асфальтированной дороги Ортолык-Бельтыр орографически выше конечно-моренного поля.

В устье ущелья Чаган-Узуна на правом берегу обнаружены так называемые «сухие водопады» – округлые котлы и ванны, выбитые по каньонообразному руслу очевидно голоценовыми катастрофическими водными потоками из прорвавшихся ледниково-подпрудных озер.

На склонах устьевой части долины р. Чаган-Узун, как и вообще на всей периферии Чуйской межгорной впадины, отчетливо видны лестницы озерных террас – следы поднятий и опусканий зеркала Чуйского ледниково-подпрудного озера. Такие террасы можно увидеть и на склонах Курайской котловины. Абсолютные отметки этих древних береговых линий превышают в обеих котловинах 2100 м.

Геолого-геоморфологические следы крупных плейстоценовых ледников и огромных ледниково-подпрудных озер имеются во всех межгорных впадинах Алтая. Сегодня известно, что такие озера сбрасывались геологическим мгновенно за счет прорывов ледниковых плотин [Гросвальд, Рудой, 1996; Рудой, Бейкер, 1996].

К следам этих водно-ледниковых катастроф относятся: 1) отложения «высоких террас» Чуи и Катунь (дилювиальные валы и террасы) – огромные скульптурные толщи-валы янснослоистых, преимущественно – хорошо промытых гравийно-дресвяных глубозернистых песков и щебня; 2) развалы гигантских глыб – дилювиальные бермы (самой известной дилювиальной бермой является поле эрратических неокатанных глыб, расположенное вдоль Чуйского тракта между селами Малый Яломан и Иня на левом берегу р. Катунь); гигантские знаки ряби течения.

Рельеф гигантских знаков ряби течения был открыт на территории Колумбийского базальтового плато в Северной Америке почти 100 лет назад американскими геологами Дж.Х. Бретцем и Дж. Парди. Образование этого рельефа, как и других дилювиальных форм, пространственно и генетически связанных с

гигантской рябью, обусловлено работой гляциальных суперпаводков-фладстримов, возникавших в результате катастрофических прорывов огромного плейстоценового приледникового озера Миссула. Это озеро, объем которого достигал более 2500 км³, накапливалось у южного края сливавшихся Кордильерского и Лаврентийского ледниковых покровов в последний ледниковый максимум за счет подпруживания стока американских рек бассейнов Тихого океана и Северной Пацифики. При достижении критических размеров оз. Миссула прорывало ледниковую плотину и продуцировало колоссальные суперпаводки. Это повторялось систематически до тех пор, пока ледники не начинали активно сокращаться (т.е. до самого конца позднего плейстоцена).

Водно-ледниковые катастрофы, связанные с колебаниями оз. Миссула, более 60-ти лет считались уникальными и присущими только североамериканскому континенту. Эти катастрофы описаны во всех учебниках по общей геологии и геоморфологии. В начале 80-х годов гигантские знаки ряби были открыты в долинах рр. Катунь и Чуи [Рудой, 1984; Rudoy, Baker, 1993, и др.] и р. Башкаус [Бутвиловский, 1982, 1993, и др.]. После алтайских открытий стало ясно, что водно-ледниковые катастрофы происходили там и тогда, где и когда существовали ледники и ледниковые покровы.

Расчет гидравлических параметров катастрофических паводков из Чуйской-Курайской системы ледниково-подпрудных озер показал, что эти паводки были самыми мощными потоками пресной воды на Земле. Их расходы достигали 18 млн. м³/с и превосходили, таким образом, гидравлические характеристики хрестоматийно известного позднечетвертичного озера Миссула [Baker, Benito, Rudoy, 1993].

Ключевые участки рельефа гигантских знаков ряби течения располагаются в четырех местонахождениях: на левобережье р. Катунь непосредственно севернее с. Платово в предгорьях Алтая; на левобережье Катунь между селами Малый Яломан и Иня в Центральном Алтае и в бассейне Курайской котловины.

В Курайской межгорной котловине, в частности, находится одно из самых эффектных полей гигантских знаков ряби течения в мире. Это поле развито в зоне обратных течений дилuviальных суперпаводков на правом берегу р. Тете. Гигантская рябь хорошо

обозревается с вершины 1558 м (от триангуляционного пункта), к которой от пос. Курай можно подъехать на автомашине любой проходимости.

Вслед за двадцатилетней давности открытиями на Алтае геологических следов четвертичных гляциальных паводков геологические свидетельства этих природных феноменов исследователи начали обнаруживать буквально повсюду. В последнее десятилетие XX века алтайские материалы по изучению проблем дилuviального морфолитогенеза стали успешно применяться в сравнительной планетологии для изучения происхождения циклопических каньонов на планете Марс. Данные об алтайских четвертичных дилuviальных потоках уже находят место в современных вузовских учебниках в России и зарубежом [Ананьев, 1998; Гудымович, 2001; Huggett, 2002], а также – в фундаментальных академических монографиях [Гроссвальд, 1999].

Заключение. Детальная характеристика кратко описанных выше территорий и объектов требует большой специальной публикации, так как даже простое перечисление всех включенных и не включенных в данное сообщение геологических памятников – это антология большого объема. Водобойные котлы в районе оз. Ая, яркие пестроцветные отложения Кызыл-Чина, «лунные» пейзажи чаганского скэбленда, дикие и очаровательные ландшафты плоскогорья Укок и высокогорной Джулукульской впадины, «сухие долины» Сайлюгема, величественные ледники бассейна р. Джасатера-Аргута, Телецкое озеро, мало посещаемый и почти неизученный красавец Шапшал и грандиозная алтайская долина р. Чулышмана вместе с притоками... [Рудой, 1997]. Авторам давно представляется актуальными специальные научные геолого-геоморфологические и экономические изыскания по предлагаемому в докладе важному междисциплинарному проекту “Алтайский ледниковый парк – разработка основ рационального природопользования для целей науки и рекреации”. Этот парк вобрал бы в себя все наиболее значимые с общеобразовательных позиций и позиций мировой науки (в широком смысле – наук о Земле и гуманитарных и политических наук) объекты и территории, знакомство с которыми вызывало бы у эмоционально здоровых людей

одновременно и эстетическое удовольствие.

Разработка основ теории дилuviального морфолитогенеза производится при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований. Грант № 00-05-65115.

В.И. Якубовский

МЧС республики Горный Алтай, г. Горно-Алтайск

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОСВОЕНИЯ ГОРНЫХ ДОЛИН ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕКРЕАЦИИ

Несомненно, что горные долины Центрального Алтая обладают рекреационной привлекательностью (В.Арефьев, А.Чудов, 1994). В свое время районирование с целью рекреационной оценки Алтая провел С.В.Харламов (1987), который также указывал на большую привлекательность Центрального Алтая.

Однако с переходом к рыночной экономике осваиваются далеко не всегда наиболее привлекательные (с природной точки зрения) долины. Почему же это происходит? Попробуем на примере рекреационно освоенных регионов, например, Альп, попытаться ответить на этот вопрос.

В своей диссертации (по району Граубюнден, Швейцария) Бруно Абегг (1991) отмечает, что в первую очередь осваиваются горные долины, имеющие транспортную доступность, и в которых имеются постоянные жители. Освоение же других долин происходит с большими трудностями.

На Алтае наиболее освоенными долинами для целей туристического бизнеса являются долины рек Аккем и Актру. Начало осуществляться строительство туристической инфраструктуры в долине реки Маашей (в устье). Все остальные долины рек (например, Шавла, Мульты) посещаются лишь "дикими" туристами.

Очевидно, все вышесказанное подтверждает, что, несмотря на природную привлекательность, освоение горных долин Алтая также подчиняется законам, отмеченным Бруно Абеггом. Поскольку, как отмечает В.П. Галахов и Р.М. Мухаметов (1999), ожидать значительного притока рекреантов в горноледниковые

долины Алтая не приходится. Очевидно, в ближайшем будущем, основная рекреационная нагрузка ляжет на долины рек Актру и Аккем.

МЕТЕОРОЛОГИЯ, КЛИМАТОЛОГИЯ, ГИДРОЛОГИЯ СИБИРИ

Г.З. Айдналиева

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИНОПТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ОБРАЗОВАНИЮ ВЫСОКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

На загрязнение воздуха большое влияние оказывают своеобразие и особенности физико-географических условий, а также уровень промышленного развития исследуемого района. Поэтому в каждом городе необходимо изучать синоптические условия, при которых наиболее часто наблюдается высокая загрязненность воздуха. При этом для различных городов синоптические процессы, способствующие повышению уровня загрязнения, могут отличаться. Общеизвестно, что наибольший уровень концентрации примесей в приземном слое атмосферы отмечается при следующих синоптических ситуациях: в малоподвижных антициклонах и гребнях, на западной периферии антициклона или гребня при адвекции тепла, в малоподвижном небольшом по площади циклоне, в котором циркулирует одна и та же воздушная масса. Преобладание антициклональной погоды способствует интенсивному излучению поверхности снежного покрова, охлаждению и уплотнению нижнего слоя воздуха. Это создает условия для застоя холодного воздуха, дальнейшего его радиационного охлаждения, что приводит к возникновению мощных и интенсивных инверсий, продолжающихся в течение нескольких сроков и даже суток. Анализ синоптических материалов позволил сделать следующие выводы. Для повышенной и высокой загрязненности атмосферы в холодный период года характерным синоптическим положением является наличие сибирского антициклона над югом Восточной Сибири или Монголией и отрога, направленного на юго-восточные

районы Казахстана. Кроме этого, высокий уровень загрязнения наблюдается также при выносе теплого сухого воздуха с районов Пакистана-Ирана, в теплых секторах циклонов, смещающихся с Черного или Каспийского морей. Неблагоприятные синоптические условия, т.е. антициклоническое поле и теплый сектор циклона у поверхности Земли, наблюдаются на северо-востоке республики. На уровне 850 гПа в дни с большим значением концентрации вредных примесей наблюдается адвекция тепла. Значение концентрации примесей увеличивается, если на уровне поверхности 500гПа рассматриваемый район находится на антициклонической периферии интенсивной высотной фронтальной зоны (ВФЗ) юго-западного и южного направления. В тропосфере при больших значениях концентрации примесей в воздухе наблюдается хорошо выраженный гребень тепла, иногда с замкнутым очагом тепла. Высокий уровень загрязнения воздуха на севере республики также наблюдается в малоградиентном поле повышенного давления и в теплом секторе циклона. Анализ термобарических высотных полей показал, что в дни с высоким уровнем загрязнения над севером наблюдается интенсивная ВФЗ, направленная с юго-запада на северо-восток. При этом в случаях преобладания антициклонического поля у поверхности Земли наблюдается высотная ложбина холода, а в ситуациях с теплым сектором циклона – гребень тепла и адвекция теплого воздуха.

С.И. Аксиньина

Томский НИИ курортологии и физиотерапии

ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Загрязнение воздушной среды Красноярского края и Республики Хакасия происходит в основном за счет выбросов от автотранспорта, котельных, некоторых промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Местные климатические и орографические условия не могут обеспечить вынос выбросов от источников загрязнения за пределы крупных населенных пунктов.

Для характеристики степени загрязнения атмосферы

используют комплексный метеорологический показатель – метеорологический потенциал самоочищения атмосферы (Км), предложенный Т.С. Селегей (1990 г.). Этот показатель позволяет оценить факторы, как способствующие накоплению примесей (туманы и слабый ветер), так и их рассеиванию в атмосфере (сильный ветер и осадки).

По результатам расчетов установлено, что на всей территории зимой и летом условия, способствующие загрязнению атмосферы, наблюдаются чаще, чем осенью и весной. Наиболее неблагоприятные условия для выноса примесей с поверхности земли в вышележащие слои атмосферы наблюдаются зимой в районах котловин. Особенности орографии – чередование расчлененных котловин, мощных горных хребтов и узких долин – способствуют стоку и накоплению холодного воздуха, которые в сочетании с основными условиями зимней циркуляции обуславливают развитие мощных инверсий. Показательной в этом отношении является загрязненность атмосферы на станциях Нижне-Усинское (Км=3.8), Ши́ра (Км=3.6) и Минусинск (Км=2.9), где процесс накопления вредных примесей превышает процесс самоочищения.

В летнее время на процесс загрязнения оказывают свое влияние частая повторяемость безветренных погод и дней с туманами. Распределение по территории числа дней с туманом для отдельных месяцев, сезонов и всего года довольно сложно. Оно обусловлено общими физико-географическими условиями и особенностями атмосферной циркуляции в отдельных районах, под влиянием которых образуются те или другие типы туманов. На самоочищение атмосферы влияют количество дней с осадками > 0,5 мм, повторяемость которых в высокогорных районах достигает 60 %.

Для переходных сезонов также характерны процессы способствующие накоплению примесей, но весной они наблюдаются реже чем осенью.

Для территорий долин Красноярского края и Республики Хакасия в это время преобладают процессы самоочищения. Например, на станциях Канск, Балахта и Красноярск метеорологический потенциал самоочищения атмосферы изменяется от 0,6 до 1,0.

Для станций Ачинск и Ненастная во все сезоны года

метеорологический потенциал самоочищения атмосферы не превышает 0,9, это связано с благоприятными местными климатическими и орографическими условиями.

Таким образом, на рассматриваемой территории выявлена в основном низкая способность атмосферы к самоочищению.

Л.Г Ананова

Авиаметеорологическая станция Томск

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ШКВАЛОВ В Г.ТОМСКЕ

Шквалом называется резкое усиление ветра (более 8 м/сек) в течение короткого времени, сопровождающееся изменением направления ветра. Шквал явление редкое и трудно прогнозируемое. В последнее время этому явлению уделяется большое внимание. Шквалы опасны тем, что они несут большие разрушения, особенно если линия шквала проходит через города или населенные пункты. Томичи хорошо помнят шквал 6 августа 2002 г., когда в городе была даже объявлена чрезвычайная ситуация. Шквалы опасны не только на земле, но и в воздухе для самолетов, находящихся в зоне взлета и посадки.

Исходным материалом для исследования послужили данные наблюдений на аэродроме Томск за период 1991-1997 гг. Работа выполнялась с целью усовершенствования методики прогнозов шквалов и для обеспечения безопасности полетов в сложных метеорологических условиях. Результатом работы явилось уточнение существующего на АМСГ Томск метода прогноза шквалов на местном материале.

За период 1991-1997 гг. были учтены все случаи шквалов отмеченных на АМСГ Томск, всего 34 случая.

Возникновение шквала связано с прохождением через пункт наблюдения мощных кучевых или кучево-дождевых облаков, поэтому шквалы на территории Западной Сибири отмечаются только в теплый период года с мая по сентябрь. Повторяемость шквалов на аэродроме Томск по месяцам представлена в таблице.

Таблица

Повторяемость шквалов по данным аэродрома Томск

Месяц	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Число случаев	8	7	12	5	2

Чаще всего шквалы в Томске отмечаются в мае и в июле. Скорость ветра при шквале обычно достигает 15-20 м/сек. В отдельных случаях она может и больше, например, 5 июля 1997 года в Томске был отмечен шквал со скоростью 30 м/сек.

Шквал может продолжаться от 5-10 минут до часа, средняя продолжительность шквалов в Томске составляет 15 минут. Шквалы чаще всего возникают во второй половине дня, в период максимального развития конвекции. В Томске шквалы возникают в основном с 16 до 22 часов местного времени. На это время приходится 73.5 % всех случаев со шквалами. Ночные шквалы отмечались всего 5 раз, или 14.7 %.

Результаты исследований показали, что возникновение шквалов наиболее вероятно при следующих метеорологических условиях:

- южных, юго-западных, западных потоках на уровне АТ-700;
- относительной влажности воздуха у земли 50-70 %;
- парциальном давлении водяного пара от 12 до 25 гПа;
- температуре точки росы в утренний срок 10 - 17 °С;
- атмосферном давлении у земли менее 1005 гПа.

А.С. Балыбина, Н.Н. Густокашина
Институт географии СО РАН, г. Иркутск

ВЛИЯНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ НА КЛИМАТ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ

Для выявления воздействия Братского и Усть-Илимского водохранилищ на климат прилегающих районов и для оценки зоны влияния водохранилища на режим температуры и осадков окружающей территории использовались станции, как находящиеся непосредственно на берегах водохранилищ, так и на некотором расстоянии от них. Кроме этого рассматривались опорные метеостанции, не подверженные влиянию

водохранилищ, которые были использованы также для выявления изменений температуры воздуха методом пространственных разностей. Анализ полученных результатов показал наличие отопляющего воздействия водохранилищ в холодные месяцы (ноябрь-январь). За период после 1968 г. на станциях Братского водохранилища и после 1977 г. в районе Усть-Илимского водохранилища пространственные разности не только увеличились по абсолютным значениям, но и сменили свой знак (в среднем на 2,5-3,0 °C). Охлаждающий эффект прослеживается не столь значительно и на большинстве станций только в мае. Для оценки влияния водохранилищ на климат прибрежных территорий рассчитывался коэффициент континентальности Горчинского. Проанализировав изменения данного показателя, можно сказать, что на всех станциях коэффициент континентальности уменьшился в среднем на 4-5 %. Таким образом, становится ясно, что после заполнения водохранилищ, климат прибрежных районов стал более мягким. Наиболее существенные преобразования режима осадков в горизонтальном направлении наблюдаются непосредственно у берега и на расстоянии 3 - 5 км от него. Затем происходит снижение интенсивности влияния водоема. Расстояние от акватории до станции определяет изменение сумм осадков незначительно и лишь в ноябре-декабре. Уменьшение количества осадков происходит повсеместно на территории всей Иркутской области. Однако после создания Братского и Усть-Илимского водохранилищ на станциях, расположенных непосредственно на их берегах или на расстоянии нескольких километров от акватории, сезонные суммы осадков и средние значения годовых сумм уменьшаются быстрее по сравнению со станциями, расположенными вне зоны влияния водоемов.

Л.Б. Башалханова, В.В. Веселова
Институт географии СО РАН, г. Иркутск

ОПЫТ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КЛИМАТА ДЛЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Вопросы влияния суровости природно-климатических факторов на жизнь и деятельность населения в регионах Сибири

достаточно сложны. Анализ социально-экологических проблем жизнедеятельности населения Иркутской области (Воробьев и др., 2002) показал, что здесь ведущим фактором, определяющим качество жизни населения, является природно-климатический. При этом привлечение ресурсного подхода для оценки влияния климата на жизнедеятельность населения позволил показать существенную зависимость социально-географических и социально-экономических факторов от уровня дискомфорта территории и провести районирование Иркутской области по факторам, влияющим на качество жизни населения. Для сопоставимости все рассматриваемые факторы переведены в относительные единицы.

При нормировании показателей качества климата их максимальные и минимальные значения приняты с учетом данных, встречающихся на всей территории Сибири. Поскольку продолжительность периодов с НЭЭТ выше 8 °С, безморозного периода и среднесуточных температур выше 10 °С характеризуют ту или иную степень комфортности климата для проживания человека, то для оценки дискомфорта привлечены их разности от 1.

Применение такого подхода к оценке ресурсов климата регионов Восточной Сибири позволило выявить пять уровней дискомфорта, границы которых не совпадают с обсуждаемыми в настоящее время и существующими границами районов Крайнего Севера и приравненных к ним территорий. Матрица коэффициентов, характеризующих интенсивность и продолжительность воздействия климата на человека, имеет существенную пространственную изменчивость. В целом все коэффициенты дискомфорта имеют тенденцию увеличения от южных районов к северным и северо-восточным. Исключение составляют некоторые территории, примыкающие к горам Южной Сибири и сильно расчлененные межгорные котловины. Здесь отмечаются достаточно продолжительные, по сравнению с равноширотными, периоды отопительного сезона, резких перепадов температуры воздуха зимой, периодов, ограничивающих пребывание человека на открытом воздухе.

Анализ изменения отдельных социально-экономических показателей на территориях с разным уровнем дискомфорта убедительно показывает существенную зависимость качества

жизни в регионах Сибири от природно-климатических факторов и необоснованное отсутствие или занижение социальных льгот на отдельных территориях.

Г. В. Белоненко

Сибирский государственный университет путей сообщения,
г. Новосибирск

О НОРМИРОВАНИИ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Формирование качества природных вод, как известно, происходит под влиянием большого числа факторов, среди которых в зоне интенсивного хозяйственного освоения ведущее значение приобретает антропогенное воздействие. Представляется очевидным, что количественная оценка предельно допустимых (вредных) воздействий на водные объекты является лишь частью более общей задачи – оценки экологической техноемкости речного бассейна и (или) предельно допустимой техногенной нагрузки на естественные экосистемы. Первая из этих оценок требует знания слоя (или объема) местного и транзитного речного стока, годичной продукции естественных (или нарушенных) фитоценозов, а также запаса фитомассы в экосистемах речного бассейна. Не требует доказательства, что каждая из названных величин является, так или иначе, реализацией единого процесса преобразования ресурсов влаги и тепла в пределах изучаемого, а применительно к транзитному стоку и сопредельного речного бассейна.

Выполненные исследования показали, что каждая из названных характеристик может определяться с помощью комплекса характеристик, получаемых в результате гидролого-климатических расчетов (ГКР). При этом, если при определении стоковых характеристик (слоя и объема стока) решающее значение имеют ресурсы влаги и тепла и особенности строения речного бассейна, то в оценке годичной продукции и запаса фитомассы в любой физико-географической зоне – степень соответствия наличных ресурсов влаги их оптимальным значениям. Определение ресурсов влаги и тепла, а также их

соотношения не представляет принципиальных трудностей. Именно поэтому методику оценки экологической техноёмкости речного бассейна или участка суши (территории субъекта федерации, административного или муниципального образования) с использованием результатов ГКР, как показали исследования, можно считать весьма перспективной.

Заметим также, что применение метода ГКР к решению экологических задач (оценка экологической техноёмкости поверхностных вод и фитоценозов, устойчивости естественных экосистем и т.д.) позволяет раскрыть причинно-следственные связи количественных параметров процесса обмена вещества и энергии в экосистеме с ее экологической ёмкостью и устойчивостью.

Д.Н. Ботамбеков

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ЭКСТРЕМАЛЬНО ХОЛОДНЫЕ И ЭКСТРЕМАЛЬНО ТЕПЛЫЕ ЗИМЫ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА И УСЛОВИЯ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

В связи с глобальным потеплением климата представляет интерес изучение современных тенденций изменения метеорологических параметров, в частности средней месячной температуры воздуха. Целью работы являлось выявление особенностей формирования экстремально холодных (ЭХ) и экстремально теплых (ЭТ) зимних месяцев на юге Казахстана за период с 1961 по 2001 гг. Исходным материалом при исследовании послужили данные о средней месячной температуре воздуха за декабрь, январь и февраль 1961-2001 гг. на станциях Алматы, Джамбул, Балхаш и Кызыл-Орда, а также данные климатического справочника.

За рассматриваемый период было выявлено на всех станциях увеличение средней многолетней температуры воздуха на 1-2 °С, по сравнению с данными климатического справочника. На всех рассмотренных станциях наблюдается положительный тренд, что говорит о постепенном повышении средней месячной температуры воздуха зимой на юге Казахстана.

Были построены кривые распределения для зимних месяцев на всех станциях. Значения коэффициентов асимметрии (As) и эксцесса (Es) были сопоставлены с критическими значениями коэффициентов асимметрии ($As_{кр}$) и эксцесса ($Es_{кр}$) при 5 %-ном уровне значимости. На основе этого было выявлено, что распределение температуры воздуха для всех случаев, кроме станций Балхаш в декабре и Кызыл-Орда в феврале, не удовлетворяет условию нормальности.

Для выявления экстремально теплых и холодных месяцев использовался критерий сопоставления среднемесячной аномалии температуры (ΔT) с ее средним квадратическим отклонением (σ), а также с $1,5\sigma$ и 2σ , которые являются более жесткими критериями. На территории юга Казахстана было выявлено 3-5 ЭХ и ЭТ зимних месяцев с аномалией температуры. С $\Delta T \geq 1,5\sigma$ количество ЭХ месяцев преобладает над ЭТ. Очень теплые, с аномалией температуры $\geq 2\sigma$, не наблюдались вовсе. Самыми холодными, в рассматриваемом периоде, были январь, февраль 1969 года и декабрь 1984 года, когда ΔT превысила 2σ .

Самый последний ЭХ месяц – февраль 1988 года, с $\Delta T \geq \sigma$, все остальные ЭХ месяцы наблюдались до 1985 года, тогда как половина всех ЭТ месяцев наблюдалась после 1985 года, что указывает на повышение средней месячной температуры воздуха.

Дальнейшим этапом в работе было выявление типовых условий формирования ЭХ и ЭТ зимних месяцев на юге Казахстана.

Данная работа может послужить основой для разработки метода прогноза формирования экстремальных по температуре зимних месяцев.

А.П. Бояркина*, Л.Ф. Писарева*, В.В. Севастьянов**,
И.Н. Одинцова*, Н.А. Мартынова*, Р.М. Тахауов***, Б.А. Карпов***

*НИИ онкологии ТНЦ РАМН, г. Томск

**Томский государственный университет,

***Северский биофизический научный центр,

О РОЛИ КЛИМАТА В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В настоящее время имеется достаточно много подтверждений

тому, что факторы среды обитания играют порой очень важную роль, увеличивая или уменьшая риск злокачественных новообразований. В рамках предлагаемой работы влияние климата на онкологическую заболеваемость изучалось на контингентах населения административных центров областей, краев и республик региона Сибири и Дальнего Востока, климатические характеристики которых существенно различаются между собой. За основу брались стандартизованные по мировому стандарту показатели онкологической заболеваемости на 100 тыс. населения средние за 1986-1990 гг. как в целом, так и по основным нозологическим формам, которые на этот период составили у мужчин $286,0 \pm 0,7$, у женщин $170,9 \pm 0,4$, что на 11,8 и 7,3 % соответственно выше, чем по России на тот же период времени.

Показано, что даже на уровне таких климатических характеристик как умеренно-континентальный, жестко-континентальный и муссонный климаты онкологическая заболеваемость населения имеет свои особенности.

Достаточно информативной климатической характеристикой оказался метеорологический потенциал атмосферы (МПА), который является показателем очищения атмосферы, и который значительно варьирует от города к городу. К городам с малым МПА относятся Петропавловск-Камчатский (0,16), Хабаровск (0,32), Магадан (0,38), а с большим - Чита (3,09), Кызыл (2,90), Иркутск (2,43), Якутск (2,27). Гипотеза: "чем выше МПА, тем более и онкозаболеваемость" получила подтверждение в ряде случаев. Так, у мужчин, проживающих в городах с $МПА > 1$, рак пищевода на 25,9 % выше, чем в городах с $МПА < 1$. У женщин это выражено явственнее. Заболеваемость раком полости рта и глотки в первой группе городов на 62, 7%, а рака пищевода на 53,9 % выше, чем во второй.

Большой интерес в данном случае представляет изучение совместного действия климатического и техногенного факторов. В качестве техногенных рассматривались факторы валового выброса вредных веществ (ВВ), и его отдельных компонентов - бенз(а)пирена, который в настоящее время признан как канцероген, и индекса загрязнения атмосферы (ИЗА-4), характеризующего совместное загрязнение атмосферного воздуха пылью, диоксидом серы, оксидами углерода и азота. Все эти

показатели как факторы риска в онкологической заболеваемости в различных климатических зонах, означенных выше, в каждом случае проявились контрастнее, чем без учета климата. Особенно это относится к жестко-континентальному климату, в условиях которого изучение влияния загрязнения атмосферного воздуха на ряд нозологических форм рака является наиболее перспективным для подобного рода исследований.

М.А. Волкова, И.В. Кужевская
Томский государственный университет

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

До настоящего времени не ослабевает интерес к проблеме изменения климата как глобального, так и регионального масштабов. Наиболее отчетливо потепление прослеживается с 1960-х до 1990-х годов. Ряд авторов прогнозируют продолжение потепления и в третьем тысячелетии. В этой связи целью исследования явилась оценка изменения температурного режима на территории Томской области.

Информационной базой послужили временные ряды средних месячных значений температуры воздуха по 28 станциям Томской области за период с 1955 по 2000 годы. Для решения поставленных задач была применена модель разложения рядов на составляющие по признаку временного масштаба.

Проведенное исследование показало, что на всей территории области за 46-летний период (1955-2000 гг.) средняя температура воздуха составила от $-3,0^{\circ}\text{C}$ (ст. Ванжиль-Кынак) до $0,4^{\circ}\text{C}$ (ст. Кожевниково), что в среднем, на $0,2^{\circ}\text{C}$ выше, чем за период с 1955 по 1992 гг. Для определения характера долговременного изменения температуры целесообразно определять тренд температуры в виде линейной функции. За рассматриваемый период скорость изменения температуры составила от $0,21^{\circ}\text{C}/10$ лет (ст. Степановка) до $0,5^{\circ}\text{C}/10$ лет (ст. Молчаново). Следует отметить, что по сравнению с ранее исследуемым периодом (1955-1992 гг.), направленность процесса осталась прежней

(потепление). При этом для большинства станций отмечено некоторое снижение скорости потепления на 0,01-0,08 °C/10 лет. В связи с выявленными различиями в двух исследуемых периодах последние 11 лет (1990-2000 гг.) рассматривались отдельно. Полученные результаты показали, что средняя температура за данный период составила от -2,4 °C (ст. Ванжиль-Кынак) до 1,27 °C (ст. Кожевниково), что в среднем, на 0,8 °C выше, чем за 46-летний период. Кроме этого, на 15 из 28 станциях процесс потепления сменился похолоданием со скоростью от -0,005 °C/10 лет (ст. Ванжиль-Кынак) до -1,06 °C/10 лет (ст. Степановка), на 11 станциях рост температуры замедлился и составил от 0,03 °C/10 лет (ст. Колпашево) до 0,48 °C /10 лет (ст. Молчаново), на станциях Парбиг и Новый Васюган рост температуры ускорился. Таким образом, полученные результаты указывают на существование сложной пространственно-временной картины поведения температуры на территории Томской области за рассматриваемый период.

В.П. Горбатенко, Н.Г. Воронцова, М.В. Решетько, Т.В. Ершова
НИИ высоких напряжений при Томском политехническом
университете

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ МОЛНИЕЗАЩИТЫ НИИ ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ТПУ

Большинство сотрудников лаборатории молниезащиты НИИ высоких напряжений при ТПУ являются выпускниками кафедры метеорологии и климатологии ТПУ разных лет. Не всем нам посчастливилось слушать лекции М.В. Тронова, однако его жизнь и труд являются для нас примером настоящего ученого.

Коллектив лаборатории занимается изучением закономерностей пространственного распределения и временных изменений грозовой активности для усовершенствования методики построения карт на территориях с различными орографическими и климатическими характеристиками, в том числе на территориях, подверженных антропогенному влиянию. Разработка данной темы является продолжением исследований,

проводимых под руководством А.А. Дульзона в течении более 30 лет.

Материалом исследований служат многолетние данные как визуальных, так и инструментальных наблюдений за грозами на территории Западной Сибири, Казахстана, Германии. Данные инструментальных наблюдений на территориях Казахстана, Алтайского края, Томской и Кемеровской областей получены с помощью счетчиков молнии, а на территории Германии - с помощью автоматической системы BLIDS фирмы Сименс. Фоновые значения грозовой активности определяются, в первую очередь, макросиноптическими процессами, характерными для территории исследований в грозовой период, поэтому для исследования роли циркуляционных факторов, оказывающих влияние на грозовую активность, используются данные Синоптических бюллетеней. Сложная система взаимосвязи факторов, определяющих пространственную неоднородность грозовой активности, наличие вариабельности рассматриваемых характеристик, а также сложная статистическая структура временных рядов числа дней с грозой, для которой характерно наличие периодических составляющих и трендов, предполагает использование методов математической статистики и пакетов прикладных программ.

Актуальность наших исследований и новизна полученных результатов подтверждается интересом как со стороны российских, так и зарубежных коллег. Имеется опыт проведения совместных исследований и публикации с сотрудниками технического отдела местоопределения молний фирмы Сименс. Сотрудники лаборатории проходили стажировки в технических университетах Германии. Результаты работы, получившей финансовую поддержку со стороны Минобразования РФ, докладывались на Российских и зарубежных конференциях (Греция, 2000 г., Южная Корея, 2000 г., Польша, 2002 г.), публиковались в центральных изданиях, таких как «Метеорология и гидрология», «Оптика атмосферы и океана», «География и природные ресурсы», «Электричество», «Электрические станции» и др.

Коллектив лаборатории благодарен сотрудникам кафедры метеорологии и климатологии ТГУ за внимание и поддержку в наших исследованиях.

КЛАССИФИКАЦИЯ МНОГОЛЕТНИХ РЯДОВ ГРОЗОВОЙ АКТИВНОСТИ, НАБЛЮДАЕМОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ СТАНЦИЯМИ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Наряду с исследованием закономерностей изменения климата в целом или отдельных его характеристик актуальным является выделение территорий, на которых такие изменения проявляются особенно заметно. В настоящей работе представлены результаты кластерного [1] анализа 16 метеорологических рядов наблюдений над грозами над территорией юго-востока Западной Сибири за период 1936-2000г. Целью исследований являлось выделение групп станций, результаты наблюдений которых согласуются между собой наилучшим образом. Такая классификация позволяет глубже разобраться в причинах изменения исследуемых явлений и определить роль отдельной метеорологической станции в формировании величины результативных показателей. В таблице 1 представлены результаты кластерного анализа исходных данных.

Таблица

Характеристики классификации многолетних рядов грозовой активности

№ класса	Среднее значение	Расстояние внутри класса	Расстояние между классами		Число станций
			2 класс	3 класс	
1	24,5	4.2	4.9	5.2	5
2	28,1	4.0		7.5	5
3	21,9	4.4			6

Станции 1 класса расположены в юго-восточной части исследуемой территории, 2 класса - в юго-западной и 3 класса в северной части. Полученные классы нельзя назвать надежно устойчивыми – большого разрыва между классами не наблюдается. Прослеживается, в основном, различия в уровне средних значений. Наиболее значительные различия между классами обнаруживаются в последние 10 лет. Станции южной части территории в эти годы регистрируют постепенное

увеличений грозовой активности, которое к 2000 г. едва не достигло максимально наблюдавшихся ранее значений, а станции северной территории, по-прежнему, регистрируют снижение грозовой активности, начавшееся в 80-е годы XX века. Такое различие обусловлено, скорее всего, естественными вариациями синоптических процессов, обуславливающих возникновение гроз, поскольку принципиальных расхождений во временных вариациях грозовой активности на исследуемых территориях не обнаружено.

Г.В. Горев

Томский государственный университет

ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ОТ ГРОЗОВОЙ АКТИВНОСТИ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Лесные пожары являются стихийным экологическим бедствием. Наносимый ими вред народно-хозяйственному комплексу, несомненно, очень велик, начиная от вредных выбросов газов и заканчивая полным уничтожением растительности на территориях в несколько тысяч гектар. Не вызывает сомнения связь лесных пожаров с метеорологическими условиями, в частности, связь лесных пожаров с грозами. Исследование этих связей, несомненно, важно для прогнозирования возникновения лесных пожаров.

Целью данной работы является оценка связи возникновения лесных пожаров в Томской области от грозовой активности на данной территории. Материалами для исследования послужили данные о лесных пожарах со спутников серии NOAA за 1999 – 2001 гг., а так же сравнение их со средним числом дней с грозой в году и среднегодовым значением плотности разрядов молнии в землю на территории Томской области.

В результате проделанной работы оценена зависимость возникновения лесных пожаров от гроз на территории Томской области, а так же дана оценка связи территориального распределения очагов лесных пожаров с участками земной поверхности, пораженными разрядами молний.

Томская область в целом характеризуется умеренной грозовой активностью, а при сравнении периодов 1936 – 1966 гг. и 1966 – 1995 гг. даже отмечено уменьшение грозовой активности. Проведенное исследование показало следующее:

- в Томской области вероятность возникновения лесного пожара от гроз небольшая. Более точно, оценить ее можно будет только при наличии однородных временных рядов, а так же многогранного исследования всех характеристик, как гроз, так и лесных пожаров;

- при поиске связей «погода – лесной пожар» наибольший упор стоит делать не на влияние грозовой активности, а на влияние других погодных условий;

- возникновение лесных пожаров в Томской области, скорее всего стоит связывать с антропогенными факторами (работа механизмов в лесу, наличие крупных населенных пунктов и др.), а не с природными факторами, такими как гроза.

А.Д. Дробышев*, С.Г. Егоров*, Д.С. Марков*, М.Н. Лакисов*,
А.А. Дробышева**

*Шуйский государственный педагогический университет,

**Ивановская государственная медицинская академия

ОЦЕНКА И УЧЁТ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Несмотря на большой интерес исследователей к проблемам биометеорологии, до сих пор остаётся много неясных вопросов при изучении взаимосвязи организма человека с атмосферой.

В работе установлено, что субъективные и объективные психофизиологические показатели здоровых и больных людей ухудшаются во время контрастных (по В.И. Русанову) и неблагоприятных типов (по И.К. Григорьеву, И.Г. Парамонову) погоды. Анализ результатов расчёта соответствующих комплексных медико-метеорологических характеристик атмосферы (медицинских классов и индекса изменчивости погоды) позволил выделить наиболее вероятные в течение года периоды проявления метеотропных реакций. В зависимости от повторяемости таких реакций во время неблагоприятной погоды

для каждого пациента оценивалась степень его метеочувствительности. У детей с сердечно-сосудистыми заболеваниями (нейроциркуляторной дистонией) повышенная метеочувствительность отмечалась в 65 – 75 % случаев.

Для целей профилактики и немедикаментозного лечения метеозависимости параллельно проводились исследования влияния на организм импульсных баротренировок в режиме резких межсуточных колебаний атмосферного давления, которое является приоритетным погодным фактором, формирующим общее неблагоприятное воздействие атмосферы на человека. Для этого использовалась портативная метеобароустановка (МБУ), разработанная О.Я. Боксером, в которой пациенты подвергались кратковременному (5 минут) понижению (повышению) давления (на 8-10 гПа) по специально разработанной программе.

Результаты исследований показали, что проведение с помощью МБУ единичных баропроцедур («баропрививок») накануне неблагоприятной погоды, а также курсов баролечения (2 раза в год по 10 сеансов в МБУ длительностью 24 минуты каждый) закаливает адаптационные механизмы и снижает количество метеотропных реакций на 20-25 %.

К.К. Дускаев, Л.Ю. Чигринец

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ИССЛЕДОВАНИЕ ТВЕРДОГО СТОКА ГОРНЫХ РЕК ЗАИЛИЙСКОГО И ДЖУНГАРСКОГО АЛАТАУ

В работе рассмотрены условия и выявлены основные факторы формирования твердого стока и мутности воды горных рек Заилийского и Джунгарского Алатау. К таким факторам относятся оледенение, средневзвешенная высота водосбора, диапазон высот в бассейне, экспозиция склонов, сток воды, селевые потоки, твердость и прочность пород к размыву, антропогенная деятельность.

Анализ многолетних колебаний твердого стока, проведенный для исследуемой территории впервые, позволил выявить причины асинхронности колебаний жидкого и твердого стока, направленность трендов и циклы колебаний стока наносов. Асинхронность колебаний твердого и жидкого стока в различных

створах прежде всего объясняется разной степенью оледенения речных бассейнов, неравномерностью выпадения осадков вдоль хребта и по высоте местности, различиями в деятельности поверхности водосборов и другими причинами. Выявлена закономерность одновременного перехода от периодов с повышенными (пониженными) значениями стока воды и наносов к периодам, за которые их значения ниже (выше) нормы. Набор преобладающих ритмов колебаний для твердого стока разнообразнее, чем для жидкого, что связано с более сложным характером его формирования.

Уточнены величины норм твердого и жидкого стока рек Заилийского и Джунгарского Алатау. Норма стока взвешенных наносов рассчитана по 46 пунктам, из них по 10 пунктам она получена впервые. Рассчитан суммарный смыв почвогрунтов с учетом стока взвешенных, влекомых наносов и стока растворенных веществ. Рассмотрено соотношение модуля стока взвешенных наносов и модуля (показателя) ионного стока. Получены зависимости ионного стока от высоты местности и от водности рек.

Получен ряд новых зависимостей и формул, характеризующих изменение стока наносов по территории и во времени: зависимость модуля твердого и жидкого стока, слоя смыва, мутности воды, модуля вариации и коэффициента вариации стока взвешенных наносов от высоты местности, мутности воды от диапазона высот в бассейне и др. С применением ГИС-технологий составлены карта мутности воды и карта содержания мелких частиц в составе взвешенных наносов.

Полученные зависимости, формулы, рекомендации и выводы могут быть применены в практике гидрологических, воднобалансовых, водохозяйственных и гидроэкологических расчетов. Они могут быть также полезны при научных исследованиях по другим горным районам.

Е.А. Дюкарев

Институт оптического мониторинга СО РАН, г. Томск

МЕТОД ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

В работе предложен метод, позволяющий выявлять климатические этапы – временные интервалы, с относительно

постоянными значениями климатических характеристик, проводить оценку средних значений климатических параметров на выделенных этапах. Метод основан на использовании кумулятивной (последовательной) суммы временного ряда.

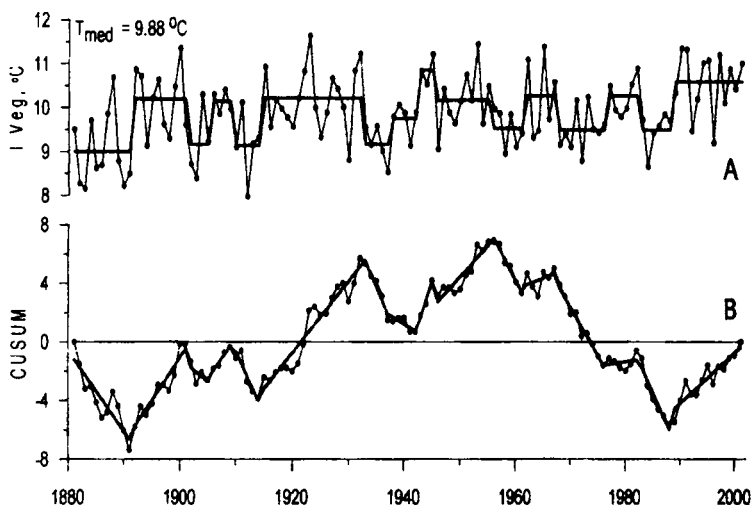


Рис. 1. Температура воздуха теплого периода года (А) и ее кумулятивная сумма (В) для метеостанции Томск

Были проанализированы временные ряды средних температур воздуха и сумм осадков за теплый (апрель-октябрь) и холодный (ноябрь-март) периоды года с 1881 по 2001 гг. для метеостанции Томск. Для каждого ряда выявлено от 10 до 16 квазиоднородных этапов. Аналогичная процедура выделения квазиоднородных участков временных рядов и определения климатических стадий была применена к длинным рядам температуры и осадков по 25 метеостанциям Западной Сибири и прилегающих районов.

Показана применимость метода кумулятивных сумм для исследования изменчивости климата, выявлены однородные климатические стадии и формирующие их этапы, получены оценки характеристик климата на выделенных этапах. Текущая климатическая стадия, начавшаяся в 1987-1997 гг., является самой теплой и влажной за последние 120 лет.

Работа выполнена при поддержке грантов INTAS 00-189, 99-01718 и Минобразования России PD01-1.5-427.

ПЛОТНОСТЬ РАЗРЯДОВ МОЛНИИ В ЗЕМЛЮ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГРОЗ

Данные о количестве грозовых наземных разрядов необходимы для электроэнергетики, лесного и сельского хозяйства. Плотность разрядов молнии в землю является наиболее информативной величиной, характеризующей грозоопасность территории и позволяющей рассчитать наиболее эффективную молниезащиту. Эта характеристика грозовой активности регистрируется во многих странах мира инструментально. В нашей стране плотность разрядов рассчитывается на основе данных визуальных наблюдений.

В предлагаемой работе были рассчитаны эмпирические формулы связи между плотностью разрядов молнии в землю и данными визуальных наблюдений за грозами: метеорологической продолжительностью гроз в часах и числом дней с грозой. Материалом исследований послужили данные о плотности разрядов молнии в землю (N), предоставленные компанией Сименс (Германия), о продолжительности гроз в часах (P) и числе дней с грозой (T), предоставленные немецкой службой погоды за период 1992 - 1997 гг. Под плотностью разрядов молнии в землю принималось количество разрядов молнии на квадратный километр за месяц. Проанализированы данные визуальных наблюдений трех метеорологических станции – Франкфурт на Майне (высота над уровнем моря 111 м), Кляйн Фельдберг (805 м) и Михельштадт (453 м). Для долины реки Майн уравнение регрессии, связывающее N и P , получили в виде:

$$N = 0,047 P^{1,403} . \quad (1)$$

Величина достоверной аппроксимации составила 0,65.

Более корректно рассматривать отдельно метеостанции, расположенные в различных топографических условиях. Например, по значениям N и P для двух метеостанций Кляйн Фельдберг и Михельштадт, расположенных на вершинах холмов, получили:

$$N = 0,058 P^{1,266} . \quad (2)$$

Уравнение аппроксимации улучшилось, т.к. величина достоверной аппроксимации увеличилась и составила 0,72.

Дополнительно рассмотрели зависимость плотности разрядов молнии в землю от числа дней с грозой (Т). Получили уравнение регрессии также в виде степенной зависимости:

$$N = 0,008 T^{2,565} . \quad (3)$$

Величина достоверной аппроксимации, немного ниже, чем для предыдущих уравнений, и составила 0,54.

Таким образом, для расчета плотности разрядов молнии в землю величина продолжительности гроз в часах является более информативной, чем число дней с грозой. В дальнейшем полученные результаты могут быть использованы для оценки грозоопасности территорий, не оснащенных инструментальными наблюдениями за грозами, что особенно актуально для территории России.

Г.Г. Журавлёв*, Э.В. Иванова**

*Томский государственный университет

**Томский государственный архитектурно-строительный университет

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СИНОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ Г. ТОМСКА

Проблема качества окружающей природной среды (ОПС) приобретает всё большее значение, это вызвано тем, что слабый учет экологических факторов приводит к ухудшению здоровья населения, увеличению числа генетических нарушений, сокращению продолжительности жизни. Бессистемный и разрушительный характер природопользования порождает все новые экологические проблемы, а главной причиной критической ситуации является техногенный, природоразрушающий тип экономического развития. Очевидная взаимосвязь экономического развития с состоянием ОПС, понимание необходимости разработки новых методов управления общественным производством, переход к экономике

рационального природопользования позволит перейти к устойчивому развитию бшества и экологизации экономического развития, т.е. последовательному внедрению систем технологических, управленческих и других решений, позволяющих повышать эффективность использования естественных ресурсов и условий наряду с улучшением или хотя бы сохранением качества ОПС на локальном, региональном и глобальном уровнях.

В общей проблеме качества ОПС наибольший вес имеют вопросы регулирования загрязнения атмосферного воздуха (снижение выбросов, их прогноз и т.п.). При решении проблемы защиты воздушного бассейна от загрязнения важную роль приобретает оценка синоптической ситуации, т.к. поведение попавших в атмосферу выбросов определяется в основном метеорологическими факторами. Анализ синоптической обусловленности загрязнения атмосферного воздуха представляет большой интерес в связи с тем, что синоптическая ситуация отражает всё многообразие процессов, происходящих в атмосфере, является комплексной характеристикой различных метеорологических величин. Определение зависимости между синоптической ситуацией и концентрацией загрязняющих элементов позволяет прогнозировать экологическую обстановку в городе.

Материалом для исследования послужили данные наблюдений Томского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2000-2001 гг. по следующим ингредиентам: диоксид серы (SO_2) и азот (NO_2), оксид углерода (CO), пыль, фенол, формальдегид.

Для оценки влияния метеорологических факторов целесообразно определять повторяемость максимальных концентраций загрязняющих веществ при различной синоптической ситуации. Повторяемость повышенных концентраций при различных типах процессов исследовалась отдельно для тёплого и холодного полугодия и для каждого сезона года, результаты приведены в таблицах 1 и 2. Анализ полученных материалов показывает, что интенсивное загрязнение атмосферы преимущественно связано с антициклональным типом погоды, в первую очередь с малоподвижными и высокими антициклонами. Наибольшее загрязнение наблюдается в

антициклонах, особенно в холодное полугодие, а также в промежуточном поле, видимо слабые ветры и небольшая турбулентность определяет интенсивное загрязнение.

Следует отметить, что высокое загрязнение атмосферы наблюдается и при слабых циклонах, сопровождающимися слабыми ветрами, отсутствием осадков, ростом давления. В большинстве случаев при повышенном содержании примесей имеет место антициклоническая ситуация – центральная часть антициклона или гребень, но при быстром перемещении таких образований содержание примесей существенно не повышается. Другие случаи с высоким загрязнением отмечаются в малоградиентном барическом поле.

Таблица 1

Повторяемость (%) повышенных концентраций при различных типах синоптических процессов по полугодиям (антициклон – Az; циклон - Zп; промежуточное барическое поле – PP; малоградиентное поле - MP; повышенное - +MP; пониженное - -MP)

Полугодие	Синоптическое положение					Контрастная зона
	Az	Zп	PP	MP		
				-MP	+MP	
Теплое	30	12	20	18	11	9
Холодное	36	15	24	9	4	12

Таблица 2

Повторяемость(%) повышенных концентраций для разных сезонов года

Сезон	Синоптическое положение					Контрастная зона
	Az	Zп	PP	MP		
				+MP	-MP	
Зима	33	19	29	7	0	12
Весна	33	21	20	5	7	14
Лето	24	12	26	19	12	7
Осень	40	12	14	10	12	12

На основе выполненных исследований следует вывод, что к аэросиноптическим условиям, способствующим накоплению вредных веществ, относятся: квазистационарные антициклоны, барические седловины, многоцентровые полосы повышенного давления.

Н.В. Завьялова, Н.П. Прокопенко, А.Г. Черняев
Томский государственный университет

ОПАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Генеральная ассамблея ООН провозгласила период с 1990 по 2000 гг. Международным Десятилетием по уменьшению опасности стихийных бедствий. В России в настоящее время реализуется Государственная научно-техническая программа "Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф".

Указанные документы свидетельствуют об актуальности исследования опасных природных, в том числе и атмосферных, процессов не только в планетарном, но и региональном масштабах.

Основной организацией, которая призвана осуществлять мониторинг опасных процессов, является Федеральная метеорологическая служба России. Особое внимание уделяется опасным, чрезвычайным и стихийным атмосферным явлениям (в дальнейшем ОЯ), которые могут вызвать нарушения деятельности ряда отраслей народного хозяйства и нанести серьезный ущерб. В данном докладе приведены обобщенные результаты исследования пространственно-временного распределения ОЯ по территории Томской области. В качестве источников информации использованы: журналы регистрации ОЯ Томского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, агрометеорологические ежегодники, обзоры о стихийных явлениях по Западной Сибири, отчеты Главного Управления по делам ГО и ЧС Томской области, сведения о нанесенном ущербе от стихийных природных явлений, имеющиеся в областной

администрации (КЧС - Комиссия по чрезвычайным ситуациям).

Анализ исходного материала показал, что ни один из источников не дает полного представления о реальном распределении ОЯ на рассматриваемой территории, поэтому нами проведен комплексный анализ всех доступных материалов.

На основе данных последнего (1997 г.) справочника по ОЯ на территории России можно сделать вывод о том, что территория Томской области находится в зоне со сравнительно малой повторяемостью ОЯ. Так обстоит дело, если опасность явления оценивать по очень жестким критериям, например, если опасными считать ветер более 30 м/с, град диаметром более 2 см и т.д. Однако анализ информации о последствиях ОЯ показывает, что большой экономический ущерб приносят атмосферные явления, интенсивность которых гораздо ниже указанных в справочнике. Подчеркнем, что в последние годы повторяемость экстремальных значений метеовеличин, приносящих ущерб, увеличилась. Это может быть связано с ранее существовавшей закрытостью информации или отсутствием регулярной регистрации ОЯ.

Дальнейшая задача исследования режима ОЯ заключается в более объективной оценке таких параметров, как повторяемость и продолжительность экстремальных метеорологических явлений на основе использования информации, полученной из различных организаций, осуществляющих мониторинг природных стихийных явлений.

Г.О. Задде, Г.В. Козлова
Томский государственный университет

ШИРОТНЫЙ ХОД ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В БАССЕЙНЕ РЕКИ ОБИ

Известно, что изменение климата Западной Сибири имеет различный характер на севере и юге региона. При этом потепление имеет более быстрые темпы на юге, нежели на севере территории (Г.М. Виноградова и др., 1999). Это может сказаться на характере ледовых явлений на реках Западной Сибири, истоки которых расположены на юге, а стоки направлены на север. Поэтому, целью работы было выяснить скорость изменений

приземной температуры воздуха в среднем за год $\alpha(\bar{T}_{год})$, а также по календарным сезонам года: $\alpha(\bar{T}_{сез.з})$ - для зимы, $\alpha(\bar{T}_{сез.л})$ - для весны, $\alpha(\bar{T}_{сез.л})$ - для лета и $\alpha(\bar{T}_{сез.ос})$ - для осени. Использовались среднесуточные данные о температуре воздуха по станциям – Барнаул, Барабинск, Томск, Колпашево, Александровское, Ханты-Мансийск, Сургут за период с 1945 по 1995 гг., заимствованные с официального сервера Росгидромета. Данные расчетов представлены в таблице.

Таблица

Распределение средней скорости изменения характеристик температуры

Станции	Шир., ° с.ш.	$\alpha(\bar{T}_{год})$	$\alpha(\bar{T}_{сез.з})$	$\alpha(\bar{T}_{сез.л})$	$\alpha(\bar{T}_{сез.л})$	$\alpha(\bar{T}_{сез.ос})$
Барнаул	53	0,0314	0,0515	-0,0021	-0,0266	0,1009
Барабинск	55	0,0388	0,0805	0,0171	0,0171	0,0894
Томск	56	0,0497	0,0873	0,0081	0,0226	0,0396
Колпашево	58	0,0309	0,0625	-0,0037	0,0002	0,096
Алекс-кое	60,5	0,0321	0,0646	0,0017	0,0044	0,0626
Х.-Мансийск	61	0,0142	0,0399	0,0015	-0,0107	0,0269
Сургут	61,5	0,0406	0,0152	-0,0151	-0,0054	0,1262

Анализируя таблицу, можно сделать вывод о том, что общее потепление атмосферы в бассейне реки Оби происходит в основном за счет осени и зимы. Изменения температуры в весенний и летний периоды незначительны. Для вывода о влиянии изменений климата в бассейне реки Оби на ледовый режим необходимо провести совместный анализ изменчивости гидрологических и метеорологических параметров.

В.А. Земцов, О.А. Юшкина
Томский государственный университет

ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ МЕТОДАМИ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ

В докладе рассматривается новый и еще не ставший

традиционным подход к исследованию временных гидрометеорологических рядов путем актуализации дальних нелинейных внутривременных связей.

Подход основан на теории нелинейных динамических систем. Многолетние хронологические ряды среднемесячных расходов воды в реках рассматриваются как реализации стационарной нелинейной колебательной системы типа «черный ящик». Развитие процесса демонстрирует признаки динамического хаоса.

Для рядов среднемесячных расходов воды рек Томи у Новокузнецка и Бии у Бийска рассчитаны количественные характеристики временной динамики, определена размерность пространства вложения и реконструирован фазовый портрет аттрактора динамических систем.

С помощью моделей нейронных сетей выполнена глобальная реконструкция системы, заключающаяся в восстановлении оператора ее эволюции по имеющемуся временному ряду. Локальная реконструкция системы осуществлена методом К ближайших соседей в многомерном фазовом пространстве.

Показана возможность описания и прогнозирования поведения временных гидрологических рядов на основе теории нелинейной динамики. Обсуждаются результаты и особенности экстраполяции и интерполяции рядов, заданных с разным интервалом дискретности (осреднения) и имеющих разную географическую привязку.

Л.И. Кижнер

Томский государственный университет

СТРУКТУРА ПРИВОДНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ В ПРИМЕНЕНИИ К РАДИОМЕТЕОРОЛОГИИ

Изучение тонкой структуры атмосферы для целей радиометеорологии продолжается. Актуальным является исследование характеристик приводного слоя атмосферы, в частности, приводных атмосферных волноводов (ПВ) в различных районах и в разное время года.

В работе использованы материалы стандартных

гидрометеорологических наблюдений на судах за 11-летний период за октябрь месяц в западной части Охотского моря (Татарский пролив). Были выбраны случаи одновременных наблюдений на двух или более кораблях, находившихся на разных расстояниях друг от друга. Наблюдения разбросаны во времени и являются независимыми. Таким образом, исходный материал является уникальным и позволяет провести прямую оценку горизонтальных размеров ПВ.

Расчет высоты приводного волновода проведен по готовой программе.

Дальнейшая обработка материала выполнена с помощью пакета EXCEL и заключалась в расчете расстояния между кораблями по значениям их координат (широты и долготы). Рассчитывались также квадраты разностей высот для каждой пары наблюдений. Расчеты выполнялись для пятиградусного квадрата ($50-55^{\circ}$ с.ш. и $140-145^{\circ}$ в.д.). Всего рассмотрено 364 пары значений высот ПВ западнее (либо севернее) о-ва Сахалин различной горизонтальной протяженности от 0 до 590 км и различной ориентации.

Была проведена оценка угла наклона верхней границы ПВ к горизонту. В работе были рассчитаны также средняя высота (H), среднее квадратическое отклонение высоты (S_H), среднее значение тангенса угла наклона волновода к горизонту, его изменчивость (S_{tga}), средний угол наклона слоя (α) и повторяемость ПВ.

Таблица

Характеристики приводных волноводов западной части Охотского моря

Число набл./пар	Ср. H , м	S_H , м	(tga) ср.	S_{tga}	Ср. (α), град	Повт., %
728/364	5,32	3,46	0,034	0,049	1,95	80,7

Была проведена оценка погрешности определения высоты ПВ. Средняя статистическая погрешность определения высоты ПВ составила примерно 1,3 м. По мнению авторов методики расчета высоты ПВ, погрешность составляет около 2,0 м (Гаврилов А.С., Петров Ю.С. Метеорология и гидрология, 1981, №4).

В результате оценки горизонтальной протяженности ПВ

получено, что в рассматриваемом районе она составляет от нескольких десятков до нескольких сотен км. Связь горизонтальных размеров волноводов с их повторяемостью обратная. Наибольшая длина ПВ в данном районе – не менее 500 км (2,8 % случаев). В 80,7 % случаев их длина 50 км и более.

А.В. Косов, Л.С. Косова

Томский государственный университет

СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ЛАНДШАФТОВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ

Западная Сибирь является главным поставщиком нефти в России. При ее добыче и транспортировке происходят непредвиденные выбросы в окружающую среду. При этом уничтожаются огромные площади полезных земель, т.к. нефть обладает свойством обволакивать тонкой пленкой природные объекты (почвы, породы, поверхностные и подземные водные резервуары и даже живые организмы), не пропуская кислород. Ландшафты имеют свойство самоочищаться, но при аварийных ситуациях природа не справляется с мощной антропогенной нагрузкой. Это ведет к гибели выше перечисленных компонентов, и в итоге к гибели самого ландшафта.

Существуют механические, химические и биологические способы очистки от нефти. На основе способности некоторых микроорганизмов перерабатывать нефть, учеными была разработана методика, где главным участником процесса очистки является биологический деструктор. При чем живут эти бактерии до тех пор, пока есть чем питаться, т.е. пока есть нефть. Когда заканчивается питание, они погибают. Таким образом, при этом способе не происходит механического и химического нарушения ландшафта.

При НГДУ (нефтегазодобывающие управления) существуют отделы экологии, которые контролируют степень загрязнения окружающей среды и занимаются ее рекультивацией. Все НГДУ проводят очистные мероприятия на принадлежащих им

месторождениях.

На юге Ханты-Мансийского автономного округа находится богатейшее Усть-Балыкское нефтяное месторождение. В природном отношении эта территория представляет собой подзону северной тайги, для которой характерны глинистые и суглинистые грунты с участками многолетне-мерзлых пород и водораздельных болот на них. Леса находятся на более возвышенных участках песчаных грив, оставшихся от ледниковых и межледниковых эпох. Здесь же рассыпаны десятки небольших мелководных озер ледникового происхождения. Леса состоят в основном из лиственницы, сосны, ели с примесью березы и ивы с лишайниками и кустарниками. Как известно, леса занимают здесь всего 30 %, а 70 % - торфяные и моховые болота.

Именно по этой территории и протягиваются нефтепроводы, которые эксплуатируются уже несколько десятков лет, поэтому часто находятся в аварийном состоянии. Это приводит к экологической нестабильности данного района. Ситуация усугубляется еще и тем, что часть их лежит под землей, и обнаружить место прорыва бывает затруднительно.

Менее загрязненные участки называются «легкими» (по выражению рабочих – «подарочными»). Их обрабатывают в первую очередь, т.к. здесь не требуется больших затрат труда и средств.

Методика очищения состоит из трех этапов. 1.) подготовка участка к очистным работам; 2.) фрезеровка с внесением необходимых элементов; 3.) доработка территории.

На первом этапе проводится изучение территории, замеры загрязнения, топо- и фотосъемка, составление технологических карто-схем, подготовка территории к фрезеровке (спил леса, выкорчевка пней, вывоз их с обрабатываемого участка, регулировка поверхностных стоков).

Второй, главный этап включает откачку нефти, транспортировку ее в ангары-захоронения. Затем производится распашка территории специальной техникой с внесением удобрений. В среднем вносится 600 кг удобрений на гектар. В состав входят азотно-фосфорно-калийные удобрения и аммиачная селитра. Одновременно подготавливается торф с биодеструктором (микроорганизмами), которым покрывается участок. И только теперь проводится фрезеровка, т.е.

перемешивание подготовленного субстрата с более низкими слоями загрязненной почвы. Вместе с удобрением и бактериями в почву вносятся семена злаковых растений. В основном, это семена овса, костреца и тимopheевки, самых неприхотливых к данным условиям. По истечении некоторого времени (примерно двух недель), когда микроорганизмы почти уничтожили нефтяное загрязнение, начинают появляться всходы, которые являются показателем очищения территории.

Третий этап представляет собой доработку территории, т.е. устранение недоделок и придание участку «товарного» вида для сдачи экологической комиссии.

Данным способом в сезон 2002 г. НГДУ «Майскнефть», в ведении которого находятся месторождения Мало-Балыкское, Южно-Балыкское, Средне-Балыкское, Угутское, Кенямино и др., было очищено 30 га земель разной степени загрязнения. Некоторые разливы представляли собой нефтяные озера в несколько метров глубиной и площадью до нескольких гектаров. Скорость обработки земель техникой составляет примерно 1 га в день.

Метод рекультивации нефтезагрязненных земель биодеструктором находится на начальной стадии развития, но уже показал свои преимущества перед механическими и химическими способами очистки. Это подтверждается еще и ростом числа организаций, занимающихся разведением штаммов этих бактерий и рекультивацией нефтезагрязненных земель с применением данного метода.

Н.А. Кочеева, А.В. Шитов, И.М. Бухмастов
Горно-Алтайский государственный университет

РАЙОНИРОВАНИЕ ГОРНОГО АЛТАЯ ПО АВАРИЙНОСТИ ЛЭП ОТ ГРОЗОВЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

К характеристикам гроз относятся такие показатели, как количество дней с грозой, количество гроз, продолжительность гроз и т.д. В наших исследованиях использовались: количество и продолжительность гроз.

Практическое значение этой работы заключается в

определении районов наибольшего риска повреждений технических сооружений. Были рассмотрены аварии на линиях электропередач (ЛЭП). Исследуя территорию Горного Алтая по количеству гроз, мы установили, что существуют постоянные во времени грозовые очаги. Их три: Турочак, Онгудай и Шебалино. Следовательно, места их расположения - это районы наибольшего риска аварий на ЛЭП. Кроме их очагов существуют грозовые очаги, непостоянные во времени: Чемал, Катанда, Кызыл-Озек. Эти районы характеризуются значительной аварийностью. Вместе эти шесть ГМС характеризуют 33 % территории Горного Алтая. Кроме того, при районировании они попадают в тип территории с повышенной грозовой активностью.

Еще пять ГМС определяют территорию со средней грозовой активностью: Усть-Кан, Улаган, Усть-Кокса, Горно-Алтайск, Яйлю. Мы относим ГМС Усть-Кан и Улаган к категории пульсирующих грозовых очагов.

По продолжительности гроз на первое место выходят следующие ГМС: Усть-Кан, Улаган и Турочак. Две первых ГМС характеризуются очень близкими значениями средней продолжительности гроз. Разница между ними и Турочаком более значительная. Однако продолжительность гроз на трех указанных ГМС существенно превышает этот показатель на других ГМС. Средняя продолжительность гроз по Горному Алтаю ниже в два с лишним раза, чем средняя продолжительность гроз на ГМС Усть-Кан и Улаган. Это дает основание говорить, что район с. Турочак наиболее аварийно опасный в Горном Алтае. Введение фактора продолжительности гроз увеличивает степень риска аварийности в два раза еще на двух ГМС (Усть-Кан и Улаган). Таким образом, площадь наиболее аварийно опасных районов увеличивается на 11 % и составляет в сумме 44 % территории Горного Алтая.

В результате проведенной работы были построены карты-схемы среднего числа гроз и средней продолжительности гроз по исследуемой территории. Результаты аналитической обработки этих карт могут быть полезными для проведения мероприятий по безопасности работы ЛЭП.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВОДНОГО БАЛАНСА РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ ГОРНЫХ И РАВНИННЫХ РАЙОНОВ КАЗАХСТАНА

В связи с недостатком водных ресурсов и постоянным обострением проблем использования трансграничных рек большое значение для Казахстана приобретает задача точного учета и рационального использования местных водных ресурсов, которая не может быть решена без применения воднобалансовых расчетов. Так как каждый элемент водного баланса представляет самостоятельный интерес, прежде всего исследованы отдельные элементы водного баланса (атмосферные осадки, сток воды в замыкающих створах, абляция и сток с гляциальной зоны, суммарное испарение, снегозапасы, влагозапасы в почвогрунтах, подземные воды) и дана методика их расчета для горных и равнинных условий.

Для определения абляции и ледникового стока в условиях Заилийского Алатау исследованы вертикальные градиенты температуры воздуха, предложены формулы для определения температурных коэффициентов таяния льда, снега, смешанного таяния, расчета высоты фирновой линии за конкретные годы, суммарной абляции поверхности ледника.

Суммарное испарение по формулам, предложенным авторами для месячных интервалов, в горных условиях Заилийского Алатау можно рассчитывать с ошибками в среднем $\pm 18-20\%$, а в равнинных условиях Казахстана – с ошибками $\pm 20-22\%$.

Существенное внимание уделено в работе исследованиям испаряемости и ряда гидроклиматических параметров. Наиболее приемлемыми формулами расчета испаряемости в равнинных условиях Казахстана являются формулы Н.Н. Иванова, Тюрка с поправочными коэффициентами Е.Н. Вилесова и формула В.С. Мезенцева с поправочными коэффициентами Е.Н. Вилесова и Ю.Ю. Сергеевой.

Исследованы особенности формирования и разработаны рекомендации по расчету уравнений водного баланса для горных склонов, гляциальной зоны, руслового водного баланса, горных

водосборов, речных бассейнов и различных территорий равнинного Казахстана.

В соавторстве с В.М. Болдыревым даны рекомендации по составлению балансовых уравнений изменчивости и асимметричности распределения речного стока, атмосферных осадков и суммарного испарения с речных водосборов за год и за период половодья, что позволило впервые исследовать физическую сущность и природу изменчивости и асимметричности распределения этих элементов водного баланса.

Т.Д. Модина, С.С. Драчев, М.Г. Сухова
Горно-Алтайский государственный университет

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ НА АЛТАЕ

В настоящее время на Земле нарушена климатическая стабильность. Происходит глобальное потепление климата при наибольшей интенсивности этого процесса в полярных широтах. Повышение температуры сопровождается сокращением площади ледового и снежного покрова, что приводит к увеличению испарения с поверхности Мирового океана. Возрастают объемы подземного питания рек. Изменяется влагооборот, учащаются климатические катастрофы, т.е. идет скоростное изменение климата планеты.

Существенные изменения в климате происходят и на территории Алтая. В результате оценки вероятности тренда за 40-летний период, установлено, что в пределах Алтая отмечается, положительный тренд высокой обеспеченности.

Климатические изменения на Алтае, обусловленные потеплением проявляются в следующем:

- в уменьшении контрастности температур между положительными и отрицательными формами рельефа (высокогорные водоразделы – днища межгорных котловин);

- в уменьшении контрастности температур между сезонами года (зима и весна теплеют -значительно сильнее, чем лето и осень);

- в возрастании продолжительности безморозного периода;

- в уменьшении числа дней со снежным покровом и т.д.

Параллельно с изменениями, происходящими в термическом режиме, меняется и режим увлажнения: нарушение закономерности распределения осадков, как во времени, так и в пространстве. Длительные периоды с сухой погодой чередуются с погодой избыточно влажной.

Климатические изменения вызвали отклик в природных системах:

- происходит быстрое продвижение верхней границы леса в сторону тундры;
- наблюдается сокращение площади нивально-гляциальных ландшафтов;
- деградирует вечная мерзлота;
- изменяются сроки наступления фенологических фаз у растений;
- удлиняются сроки пребывания перелетных птиц в местах гнездования и т.д.

Таким образом, современные климатические изменения на Алтае находят свое отражение в широком комплексе природных процессов на его территории.

А.С. Нысанбаева

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИКАСПИЯ В ЦЕЛЯХ РЕКРЕАЦИИ

Как известно, рекреационные возможности территории характеризуются целым рядом параметров: продолжительностью благоприятных погодных условий, наличием пляжей, характером рельефа, историческими и архитектурными памятниками, наличием минеральных вод и т.д. Целью настоящей работы является оценка климатических рекреационных возможностей Казахстанской части Прикаспийского региона, выделение наиболее благоприятных периодов и районов отдыха.

Климатическое районирование с учетом классификации погод по Федорову, Чубукову относит Казахстанскую часть Прикаспия

к благоприятной для климатотерапии и талассотерапии. Сравнительная характеристика условий климата в теплый период года (с мая по сентябрь) показывает их близкие значения на Каспийском и на Черноморском побережье. Такая оценка явно не согласуется с действительностью, поэтому для выявления наиболее благоприятных периодов для отдыха нами были рассмотрены климатические показатели по сезонам года, получены следующие результаты.

1. По продолжительности солнечного сияния (2511-2590 час/год) регион превосходит Черноморское побережье и Кавказ (~ 2100-2300 час/год).

2. Под влиянием западного отрога Сибирского антициклона зимой и перегретых тропических воздушных масс из пустынь Средней Азии и Ирана в теплый период формируется континентальный и крайне засушливый тип климата. Условия данного региона не способствуют развитию здесь зимних видов спорта, хотя дискомфортные метеорологические явления (гололёд, туман, гроза, метель и др.) - редкое явление.

3. Температура воздуха положена в основу установления длины рекреационного периода. Продолжительность стационарного отдыха в этом регионе составляет 164-194 дня, а комплексного полного - 130-160 дней.

4. При высоких температурах наиболее оптимальные скорости ветра составляют 2-4 м/с, погода со скоростью 6 м/с, по исследованиям климатологов, создает для человека дискомфортные условия. Характерной особенностью климата данного региона является высокая динамика атмосферы.

5. Наиболее благоприятным для отдыха периодом по климатическим характеристикам в данном регионе являются апрель, май, сентябрь, октябрь.

6. Наиболее благоприятными районами для рекреации являются прибрежные территории Актау, Форт-Шевченко.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ГОРНО-ДОЛИННОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ ТЯНЬ-ШАНЯ

Горно-долинная циркуляция в наиболее крупной и широтно ориентированной Чуйской долине Тянь-Шаня имеет два кольца, одно из которых направлено по оси долины (собственно горно-долинная циркуляция – ГДЦ), а второе – нормально к оси и склону Киргизского Ала-Тоо (склоновая горно-долинная циркуляция – СГДЦ). По 10-летним данным (1974-1983 гг.) наблюдений на аэрологической станции Фрунзе для выделенных случаев развития СГДЦ и ГДЦ были рассчитаны такие параметры вертикальной структуры обеих циркуляций как: мощность (H), т.е. толщина нижнего течения; максимальная скорость (V); высота максимума скорости на его профиле (h); направление ветра (α) на высоте максимума модуля скорости.

Повторяемость горных и долинных составляющих СГДЦ и ГДЦ в 10-15 км от подножья хребта составляет 20-30 %. При этом несколько чаще наблюдается СГДЦ. Преобладание ГДЦ над СГДЦ в Чуйской долине наблюдается в зоне её оси, а СГДЦ над ГДЦ – в зоне подножий и на удалении примерно до 10-15 км от них. Обе циркуляции в значительной мере ответственны за вентиляцию атмосферы над городами долины. Во все сезоны они преимущественно развиваются при малоградиентных барических полях, перифериях антициклонов и теплом секторе циклонов.

Таблица

Средние значения параметров вертикальной структуры СГДЦ и ГДЦ

Ветер	Сезон	СГДЦ				ГДЦ			
		H , км	V , м/с	h , км	α , °	H , км	V , м/с	h , км	α , °
Горный	Весна	0,19	1,8	0,08	171	1,02	4,7	0,56	104
Долинный		0,67	3,9	0,27	46	1,50	5,5	0,77	281
Горный	Лето	0,22	2,0	0,04	175	0,86	4,3	0,37	102
Долинный		0,74	3,9	0,24	351	1,17	5,1	0,23	279
Горный	Осень	0,20	1,9	0,04	177	1,05	5,0	0,40	97
Долинный		0,64	3,6	0,26	29	1,24	5,3	0,47	281
Горный	Зима	0,21	1,9	0,04	170	1,13	5,5	0,36	104
Долинный		0,40	2,1	0,19	20	1,05	5,9	0,46	279

Из данных таблицы видно, что ГДЦ более мощная и интенсивная циркуляция по сравнению с СГДЦ. Полученные оценки параметров циркуляции являются ценными для практических приложений, несмотря на использование относительно грубых исходных данных радиозондирования.

О.А. Подрезов

Кыргызско-Российский Славянский университет, г. Бишкек

СЦЕНАРИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ТЯНЬ-ШАНЯ В XXI ВЕКЕ

Для оценки изменения климатических условий Тянь-Шаня на середину–конец 21 века по программному комплексу Magicc@ScenGen были рассчитаны 12 климатических сценариев. Они соответствуют 3 глобальным климатическим моделям разной чувствительности, двум вариантам сценариев выброса парниковых газов (IS92a – средневысокие выбросы с удвоением концентрации CO_2 к 2100 г. и IS92c – средненизкие выбросы с увеличением концентрации на 35 %), а также учету (не учету) ослабляющего потепление влияния сульфатных аэрозолей антропогенного происхождения. В таблице приведены полученные численные данные повышения температуры (ΔT °C) и изменения сумм осадков (R, %) к 2100 г. относительно базового периода 1961-1990 гг. с учетом аэрозольных выбросов.

Таблица

Повышение температуры и изменение сумм осадков к 2100 г.

Сценарий выбросов	Сезоны 2100 г., R %					Сезоны 2100 г., ΔT °C				
	З	В	Л	О	Год	З	В	Л	О	Год
Модель HadCM-2										
IS92a	1,46	1,22	1,84	1,64	1,54	3,2	2,6	3,1	3,2	3,0
IS92c	1,26	1,09	1,06	1,24	1,16	2,3	1,7	2,5	2,4	2,2
Модель UKTR										
IS92a	1,24	1,05	1,46	1,17	1,23	4,5	4,8	4,2	4,1	4,4
IS92c	1,11	1,02	0,89	0,99	1,00	2,7	2,7	2,6	2,5	2,7
Модель CSIRO2-EQ										
IS92a	1,12	1,10	1,36	1,10	1,17	3,5	3,6	1,8	2,7	2,9
IS92c	1,02	1,03	0,80	0,93	0,94	2,1	2,1	1,3	1,7	1,8

Как видно, к 2100 г. диапазон ΔT сценариев потепления для года равен 2,3-4,4 °С, а сезонов – 1,8-4,8 °С. Диапазон сценариев увлажнения R меняется от уменьшения годовых сумм осадков на 6 % до их роста на 54 %, а сезонных – от уменьшения на 20 % до роста на 84 %. Полученные сценарии надо рассматривать только как спектр возможных будущих климатических условий, в котором ни один из сценариев не имеет предпочтения с позиций его большей достоверности.

Исследование выполнено в рамках проекта ПРООН по изменению климата. Полученные результаты показывают, что необходимо их уточнение по отдельным климатическим областям и высотным зонам Тянь-Шаня и, прежде всего, путем создания региональной модели климата.

С.Е. Полякова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕЙ СУТОЧНОГО ПРИТОКА ПРЯМОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В ЯНВАРЕ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА

На неравномерность притока прямой солнечной радиации к земной поверхности влияет ряд факторов, одним из которых является облачность.

Рассмотрено влияние синоптических условий в январе на территориальное распределение прямой солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность.

Для исследования были использованы данные стандартных сроков наблюдений, на основе которых рассчитаны суточные суммы прямой радиации за период с 1998 по 2000 гг. по 12 актинометрическим станциям. Определены статистические параметры вариационных рядов в конкретных пунктах и значения среднего, среднеквадратического отклонения поля суточных сумм прямой радиации. Поле исходных данных характеризуется коэффициентом вариации, равным 1,1. Пространственная связь суточных сумм прямой радиации быстро уменьшается с расстоянием (на 455 км она убывает в 2,71 раза) и на удалении 1250 км между пунктами фактически затухает ($r = 0$). Зимой мера

ошибки η^2 достигает значения 0,06, что соответствует среднеквадратической погрешности около 1,0 МДж/м². Такая величина среднеквадратической погрешности суточных сумм солнечной радиации обусловлена микроклиматическими различиями в расположении станций.

Для объективной типизации полей солнечной радиации использовался рекуррентный алгоритм Б.А. Головкина. Входными данными алгоритма является только матрица расстояний между объектами (аномалии притока прямой радиации определены как разность между исходными данными и нормой).

Для января выделено четыре класса распределения аномалий прямой солнечной радиации по территории республики Казахстан.

Для первого класса (32 случая) на всей территории республики, за исключением северо-западной части, наблюдаются отрицательные аномалии. Максимальное значение составляет минус 4 МДж/м² и оно расположено на юго-востоке рассматриваемой территории.

Во втором классе (22 случая) очаг положительных аномалий занимает центральную и северо-восточную часть республики, максимум (3 МДж/м²) расположен в районе Жезказгана. Отрицательные значения аномалий расположены на западе и крайнем юго-востоке республики.

Третий класс (21 случай) характеризуется очагом отрицательных значений аномалий (минус 3 МДж/м²) в районе Аральского моря. Нулевые значения проходят через станции Павлодар, Балхаш, Шымкент. Восток и юго-восток Казахстана находится в положительных значениях аномалий (2,2 МДж/м²).

В четвертом классе (18 случаев) всю территорию занимают отрицательные значения аномалий с очагом максимальных значений в районе станций Аральское море и Жезказган (минус 2,9 МДж/м²). На юго-востоке республики отмечаются положительные значения до 1,6 МДж/м² (Алматы).

Анализируя полученные типовые поля классов суточных сумм прямой солнечной радиации, можно сделать вывод, что они отличаются положением очагов и их интенсивностью.

Для оценки успешности полученной классификации была использована величина, предложенная Г.В. Груза и Н.А. Багровым. В нашем случае эта величина составляет 0,85.

Значимость классификации можно оценить с помощью статистического критерия Фишера. Экспериментальные значения критерия Фишера составляет 1,13, что не превышает критического (2,7).

В.Г. Сальников, В.В. Жданов

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ДИНАМИКУ ОЛЕДЕНЕНИЯ В ГОРАХ

В последнее время много говорится о глобальном потеплении климата. Поскольку климат является определяющим фактором в формировании оледенения, то его изменение может негативно отразиться на современных горных ледниках. Это в свою очередь повлияет на сток рек.

Для оценки современных тенденций климатических параметров, определяющих динамику оледенения в горах Заилийского Алатау, в качестве примера был выбран бассейн реки Малая Алматинка. Это ущелье имеет густую сеть метеостанций и длинный ряд наблюдений.

Целью работы является изучение основных метеорологических параметров, которые определяют существование оледенения в горах. Такими метеохарактеристиками являются температура воздуха и количество осадков. Данные о них легко доступны и показательны.

Для анализа использовалась информация о среднемесячных и годовых температурах воздуха и осадков по длинному и короткому ряду лет по трем метеорологическим станциям, в различных высотных зонах. Также привлекались данные по пяти суммарным осадкомерам. Информация обрабатывалась на компьютере с использованием статистического пакета «Statistica 6.0», затем анализировалась.

В работе сделаны следующие выводы:

- на всех изучаемых метеостанциях наблюдается повышение температуры, как по длинному, так и по короткому ряду,

- наиболее сильно выраженное в зимние и осенние месяцы;
- на фоне потепления произошло увеличение осадков в зимние месяцы, хотя годовая сумма осадков уменьшилась;
 - вертикальные градиенты температуры, рассчитанные за 25 лет, постепенно уменьшаются, что говорит о более сильном потеплении в высокогорной зоне;
 - граница перехода среднегодовой температуры воздуха через 0 °С продвинулась вверх на 70 м;
 - значение коэффициента корреляции показывает высокую зависимость климатических параметров на различных высотах.

Таким образом, анализ современной динамики климатических факторов позволил выявить современные тенденции климатообразования в горах Заилийского Алатау. Для проведения дальнейших исследований планируется привлечь информацию о колебаниях ледников.

Т.В. Ромашова*, В.И. Коломеец **

Томский государственный университет*

Томский государственный медицинский университет**

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФЛУКТУАЦИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СЕЗОННОЙ РИТМИКИ

Закономерно, что климатические флуктуации приводят к изменению состояния развития геосистем разного иерархического уровня, поскольку климат является одним из важнейших факторов их функционирования и динамики. Несмотря на большой интерес к данной проблеме, этот вопрос нельзя считать достаточно изученным. В свете решения этой проблемы появляются данные о том, что колебания температуры воздуха имеют хорошо выраженную тенденцию к росту за счёт зимнего периода (Кочугова Е.А., 2000).

По нашему мнению, объективную оценку климатическим показателям, воздействующим на любые природные процессы, можно дать на основе изучения естественных сезонов года. Перед настоящим исследованием ставилась задача - изучение и анализ характеристик холодно-снежной части годового цикла (ХСЧГ) по

метеостанциям Бакчар, Первомайское, Томск и Кожевниково за период с 1967 по 1997 гг. Сохраняя преемственность определения пространственно-временных характеристик, выделенных для Томской области Н.В. Рутковской (1979, 1984) за период 1935 – 1970 гг нами были выявлены следующие особенности.

1. Наблюдаются изменения временных характеристик: даты начала ХСЧГ, зимы и её центральной фазы сдвинулись на 1 неделю позже по сравнению с 1935-1970 гг; даты конца этих же структурных единиц года, наоборот, фиксируются раньше на 5-7 дней; продолжительность зимы сократилась со 143 до 129 дней.

2. Отмечаются изменения термического режима и самих фаз, и зимы, и ХСЧГ в целом: стали заметно теплее «умеренно-морозная» фаза - самая теплая в зимнем сезоне, и самая холодная - «значительно морозная»; изменилась повторяемость различных по термическому режиму зимних сезонов: нормальные по термическому режиму зимы встречаются в 43 % случаев, столько же приходится на сезоны с «неустойчивым термическим режимом», по 7 % - на «безъядерные» зимы и «двухъядерные». Причем частота «нормальных» зим, особенно в последнее десятилетие XX в., снижается.

Таким образом, анализ пространственно-временных и гидротермических характеристик ХСЧГ в подтайге и лесостепи Томской области свидетельствует, что зимний сезон и ХСЧГ начинается позже, он короче, теплее и чаще аномален по своей структуре и объясняется изменением соотношения основных форм циркуляции. Эти особенности, безусловно, отражаются не только на климатических показателях других сезонов года, но и определяют ход всех природных процессов геосистем любых рангов.

Ж.В. Рыбакова

Томский государственный университет

ОБЛАЧНОСТЬ В ГОРНОМ АЛТАЕ

Нами обработан, обобщен и проанализирован большой фактический материал по количеству и формам облаков на станциях и постах Горного Алтая в годовом и суточном периодах,

рассчитаны характеристики изменчивости средних значений количества облаков и значений повторяемости облаков различных семейств и форм, характеристики распределения случайных значений относительно средних значений количества и повторяемости различных облаков в годовом и суточном периодах. В результате этой работы сложилась некоторая общая картина режима облачности в Горном Алтае.

Для холодного периода года (октябрь – апрель) над Горным Алтаем более характерной является облачность среднего и верхнего ярусов. Облака нижнего яруса и вертикального развития – явление крайне редкое. Такой режим облачности обусловлен влиянием азиатского антициклона, который в холодный период определяет погодные условия Горного Алтая. Нисходящие движения приводят к тому, что облака вертикального развития не формируются. Достаточно низкое влагосодержание воздуха не способствует образованию облаков нижнего яруса St и Sc. Облака же фронтального типа Ns и Fgnb практически не наблюдаются, поскольку циклоническая деятельность и связанные с ней атмосферные фронты не характерны для этого периода над Горным Алтаем. Лишь октябрь и отчасти ноябрь отличаются от других месяцев холодного периода, поскольку в это время наблюдается волновая деятельность на холодных фронтах.

Ясное небо чаще наблюдается в середине зимы и в начале весны. В теплое время года (май – сентябрь), наряду с облаками верхнего и среднего ярусов, активно формируются облака вертикального развития. Последние чаще прослеживаются в период с мая по август. В целом облака вертикального развития хорошо демонстрируют поля пониженного давления. В следствие сильных конвективных движений формируется облачность вертикального развития.

В теплый период несколько ярче, чем в холодный, прослеживаются различия в облачном режиме над отдельными станциями и постами, поскольку с усилением конвективных и турбулентных движений увеличивается влияние подстилающей поверхности, создающей эти движения и отличающейся на разных станциях.

Анализ полученных характеристик распределения случайных значений балла общей и нижней облачности, а также повторяемости облаков разных семейств относительно средних

значений показал, что в большинстве случаев рассматриваемые распределения отличны от нормального. Чаще всего у общей облачности наблюдается левосторонняя асимметрия, тогда как у нижней – правосторонняя. В большинстве случаев асимметрия умеренная и большая. Коэффициенты эксцесса в теплом периоде имеют отрицательные значения (плосковершинные распределения), в холодном периоде у нижней облачности распределения островершинные во все месяцы, кроме октября, у общей облачности – плосковершинные. Изменчивость средних, даже для общей облачности, велика (коэффициенты изменчивости превышают значение 0,5), а для нижней облачности - еще больше. Этот факт хорошо согласуется с тем, что над Горным Алтаем особенно изменчивы средние значения повторяемости облаков вертикального развития и нижнего яруса.

В.В. Севастьянов, Н.С. Жирова
Томский государственный университет

ВЛИЯНИЕ БОЛОТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ (НА ПРИМЕРЕ БОЛЬШОГО ВАСЮГАНСКОГО БОЛОТА)

Большое Васюганское болото (БВБ) расположено на Обь-Иртышском водоразделе и является одним из крупнейших в мире. Его площадь составляет 53 тыс. км² в Новосибирской, Омской и Томской областях. Особенности подстилающей поверхности на болотах (переувлажненность, наличие мощной теплоизолирующей торфяной подушки) создают своеобразные условия тепло- и влагообмена.

Для изучения особенностей температурного режима БВБ были выбраны метеорологические станции Пудино, Бакчар, Майск, Кёнга, Парбиг, Подгорное. Следует учитывать, что эти станции находятся в долинах рек, в населённых пунктах и лишь частично отражают особенности климата БВБ.

Для оценки особенностей термического режима сравнивались многолетние климатические характеристики на станциях с фоновыми, полученными по ароклиматическим данным над Западной Сибирью. Такой подход позволяет избежать влияния

многочисленных физико-географических факторов, искажающих собственно воздействие на климат подстилающей поверхности. Для оценки воздействия БВБ на термический режим атмосферы изучались пространственно-временные характеристики полей температуры в нижней тропосфере по данным сетевых аэрологических станций. Рассматривался термический режим на высотах 300, 500, 1000 и 1500 м над уровнем моря. Учитывались параметры средних вертикальных профилей температуры, в том числе и для условий её инверсионного распределения в холодный период.

Для центральной части Западно-Сибирской низменности по данным метеорологических станций определялся осреднённый меридиональный горизонтальный градиент температуры воздуха. Сравнение расчётных температур на станциях показало непосредственное влияние болотных климатических систем. Совместный анализ аэроклиматической и наземной информации по температуре воздуха позволил выявить тепловой эффект БВБ. Отмечено, что район БВБ по многолетним средним месячным показателям является более холодным, чем окружающая территория, как в целом за год, так и в зимний и в летний периоды. Охлаждающее влияние составляет $0,7^{\circ}\text{C}$ в среднем за год. Охлаждающий эффект БВБ выявлен также и другими независимыми способами.

Эпизодические наблюдения за температурой воздуха в дневное время в августе-сентябре 2002 г. в отрогах БВБ показали, что над открытыми заболоченными поверхностями при солнечной погоде проявляется тепляющий эффект. Физические причины теплового эффекта в различные сезоны года в разные часы суток, при разных типах погоды в настоящее время выяснены неокончательно и требуют детальных микроклиматических исследований.

МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Радиационный баланс является одним из основных климатообразующих факторов. Изменение радиационного баланса подстилающей поверхности и его составляющих может привести к изменениям термического режима и, как следствие, климата в целом.

Для характеристики многолетнего режима распределения и особенностей изменения радиационного баланса во времени использованы ряды месячных и годовых сумм радиационного баланса за период с 1965 по 1986 гг. по пяти сетевым актинометрическим станциям южной части Западной Сибири: Александровское (97 м), Огурцово (133 м), Кузедеево (291 м), Ново-Благовещенск (126 м) и Кош-Агач (1758 м).

Определяющим фактором изменения радиационного баланса на исследуемой территории является широта места, от которой зависит высота солнца. Радиационный баланс растёт с уменьшением широты, хотя и неравномерно. Наименьшие годовые суммы радиационного баланса наблюдаются на станции Александровское (1175 МДж/м^2), наибольшие – на станции Кош-Агач (1802 МДж/м^2).

Средние месячные суммы радиационного баланса на станциях меньше всего различаются в январе. Наибольших различий они достигают в марте и октябре, что связано с появлением и разрушением снежного покрова.

На всех станциях месячные и годовые суммы радиационного баланса испытывают периодические колебания. Однако в основном на исследуемой территории наблюдается тенденция к уменьшению месячных сумм радиационного баланса. Для годовых сумм радиационного баланса также характерна тенденция к уменьшению значений на большинстве рассматриваемых станций: величина линейного тренда составляет от $-17,6 \text{ МДж/м}^2$ за 10 лет на станции Александровское до $-182,5 \text{ МДж/м}^2$ за 10 лет на станции Ново-Благовещенск. Исключением

является лишь станция Кош-Агач, на которой отмечается тенденция увеличения годовых и месячных сумм радиационного баланса, кроме января, октября и ноября.

Выявленные тенденции уменьшения радиационного баланса со временем в южной части Западной Сибири, тем не менее, не приводят к тенденции понижения температуры воздуха в регионе.

В. И. Слуцкий

Томский государственный университет

«КАДАСТР ВОЗМОЖНОСТЕЙ» – ТАК НАЗЫВАЕТСЯ ЭТА КНИГА

Одним из важнейших принципов научной деятельности М.В. Тронова – комплексность и междисциплинарность исследований. Тесный контакт различных отраслей науки при изучении природы – такова методология, которую проповедовал Профессор. В настоящее время такой подход стал нормой для наук о Земле, включая геоэкологию в глубоком понимании этого термина.

По инициативе директора Регионального центра управления энергосбережения М.И. Яворского был создан временный научный коллектив, объединивший большую группу преподавателей Томского государственного и политехнического университетов.

Была поставлена задача: обобщить на современном уровне имеющиеся материалы по возобновляемым источникам энергии (солнце, ветер, речные потоки, геотермальные воды, биомассы), т.е. разработать комплексный кадастр потенциальных природных энергоресурсов.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью реализации закона «Об основах энергосбережения на территории Томской области», который возвел в один из принципов энергосберегающей политики развитие нетрадиционной энергетики.

Итогом выполненной работы явились объемный научный отчет, получивший признание на Четвертой Международной выставке-конгрессе «Энергосбережение 2001» как победитель в номинации «За лучшую разработку энергосберегающих

проектов», и коллективная монография, указанная в заголовке.

Полученные результаты – фундаментальная основа для дальнейших исследований, а также для использования их при решении вопроса по оптимальному выбору энергоисточника с точки зрения современного развития электроэнергетики, стремящейся к устойчивому развитию на фоне планетарных проявлений элементов социального, энергетического и экологического кризиса с учетом физико-географических условий территории и сравнительных экономических показателей.

Несмотря на то, что в настоящее время производство электроэнергии за счет возобновляемых источников в мире составляет всего 2 % от общего ее производства, доля вклада их существенно возрастает не только в передовых, но и в развивающихся странах.

Примерно 40 % территории Томской области не имеет централизованного энергоснабжения. В таких условиях, учитывая высокую стоимость доставки топлива в труднодоступные районы, нетрадиционная комплексная энергетика может стать конкурентоспособной.

А.В. Хон, Д.И. Матвеев

Институт оптического мониторинга СО РАН, г. Томск

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ САМООГРАНИЧЕНИЯ ТУРБУЛЕНТНЫХ СТРУЙ РУСЛОВОГО ПОТОКА

Большая роль струйных течений в развитии морфологии русла, в совокупности с низкой гидрологической изученностью большинства рек Алтайского региона определяет повышенную актуальность проведения натурных экспериментов по изучению поведения и кинематики турбулентных струй, подобных свободным. В основу исследований положены выводы теории турбулентных струй и ранее проведенные А.В. Поздняковым экспериментальные исследования скоростного поля и динамики аккумуляции турбулентной струей обломочного материала.

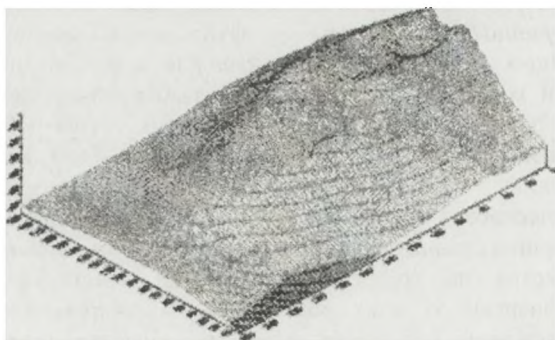


Рис. 1. Конус самоограничения струйного течения

Целью последующих экспериментов было наблюдение за характером аккумуляции струйным течением твердого материала, вносимого в поток в начальном сечении. Процесс самоограничения происходил в следующей последовательности. Поток воды выложил в бассейне продолжение своего прямоугольного русла, по которому он из лотка поступает в бассейн. Ложе струйного течения, матричное граничной поверхности струи, стало формироваться только после того, как гребень образовавшегося конуса выноса достиг уровня поверхности дна в начальном сечении струи. На гребне первичного конуса выноса водным потоком были сформированы две плесовые ложбины, соответствующие различным значениям глубины и скорости течения в начальном сечении турбулентной струи (рис. 1).

Таким образом, результаты эксперимента подтвердили обнаруженное ранее стремление руслового потока к формированию свободного сечения. Следствием этого стремления является выработка плесовых ложбин, по морфологии отвечающих граничной поверхности турбулентных струй. Вместе с тем, эксперимент позволил существенно уточнить последовательность этого процесса.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект №01-05-65151 и проект №02-05-06333.

ВЛИЯНИЕ СИНОПТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОЛЕ ВЕТРА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЗЕМНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В УСТЬ-КАМЕНОГОРСКЕ

Общеизвестно, что концентрация вредных веществ в воздушном бассейне города определяется не только объемами выбросов, но также метеорологическими условиями и орографией местности. При этом орография тоже реализуется через метеоусловия, препятствуя, например, усилению ветра в соответствии с барическими градиентами, изменению направления воздушных потоков, способствуя формированию горно-долинной циркуляции и др.

Нами были рассмотрены особенности распределения вредных веществ в воздушном бассейне Усть-Каменогорска в зависимости от трех наиболее часто встречающихся направлений ветра на высоте 100 м, т.е. примерно на уровне выбросов основных источников.

Поскольку в нашу задачу не входило обстоятельное изучение или уточнение синоптических процессов над Восточным Казахстаном, мы попытались вписаться со своими данными в уже имеющиеся исследования, которые получили к тому же всеобщее признание. В свое время М.Х. Байдал изложил результаты фундаментальных исследований по типизации макропроцессов над территорией Казахстана. При этом он не просто типизировал макропроцессы над территорией Казахстана, но на материале за 50 лет подсчитал их повторяемость в зависимости от времени года, вероятность перехода одного типа в другой и т.д. Для нас важно то, что М.Х. Байдал дал комплекс погодных условий для отдельных районов Казахстана в зависимости от типа макроциркуляции. Естественно поэтому, что наши исследования о распределении загрязняющих веществ в воздушном бассейне Усть-Каменогорска в зависимости от метеоусловий мы попытались согласовать с исследованиями Байдала М.Х. Ведь, зная макротип циркуляции, его повторяемость, продолжительность того или другого направления ветра при данном типе, можно прогнозировать направление ветра и его

продолжительность, а на основе полученных нами связей между направлением ветра и полем концентраций загрязняющих веществ – поля их распределения в воздушном бассейне города Усть-Каменогорска.

Преобладающими направлениями ветра на высоте 60-100 м, являются юго-восточное, западное и северо-западное. Согласно по данным загородной станции, расположенной западнее Усть-Каменогорска на открытой местности, повторяемость юго-западных, западных и северо-западных ветров равна 33, 11 и 26 % соответственно. В январе, когда концентрации вредных веществ особенно высокие, повторяемость этих ветров еще выше: 48, 5 и 24 % соответственно. Следовательно, рассмотренные нами ситуации, несмотря на то, что они приходятся только на часть типов макропроцессов, охватывают от 70 до 80 % всех возможных направлений ветра, так как ветры таких направлений имеют место и при других типах.

Рассмотренные нами три ситуации охватывают от 65 до 80 % всех случаев, которые могут иметь место над регионом. И поскольку для них поле распределения вредных веществ нами согласованно с макропроцессами, то оно может быть и спрогнозировано.

Е. А. Черепанова, М. Г. Сухова
Горно-Алтайский государственный университет

ВОДОПАДЫ КУРАЙСКОГО ХРЕБТА

Долина р. Узун-Уюк располагается севернее п. Кош-Агач, в восточной части Курайского хребта. Река берет начало из озера. Долина реки ледниково-тектонического происхождения. Своеобразие и большая контрастность высокогорных ландшафтов. Форма долины корытообразная. Примерно в первой трети реки располагаются заболоченные участки. В одном из таких участков находится большое озеро. Оно образовалось путем слияния горных ручьев, родников, стекающих по склонам гор. Обломочный материал горных пород в виде щебня, гальки, песка вместе с водными потоками поступает в озеро.

Горные породы представлены кристаллическими сланцами,

слюдяными сланцами, прорванными кварцевыми дайками различной мощности. Кроме даек присутствуют кварцевые прожилки полого секущие пласты сланцев. Их мощность колеблется в пределах 1-15 см. Пласты горных пород имеют довольно крутое падение (угол падения меняется от 60° до 72°; направление падения Ю-В=235°).

Водопады р. Узун-Уюк разнообразны по происхождению: каровые, тектонические. Каровые водопады впечатляют своей высотой.

В месте поворота реки на север существует три тектонические ступени, которые образуют три каскада водопадов. Они наиболее доступны и живописны. В сумме со своеобразным ландшафтом эти водопады представляют наибольший интерес для организации туристического маршрута.

С перевала открывается прекрасный вид на долину, она просматривается в обе стороны. Это наиболее удобное место для стоянки, т.к. вверх и вниз по течению долин сильно заболочена.

В полевой сезон 2002 г. наиболее подробно изучались водопады тектонических уступов. Проводились геологические, гидрохимические и гидрологические исследования. Составлены продольные профили всех трёх каскадов.

А.Г. Чигринец

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ОЦЕНКА РУСЛОВОГО ВОДНОГО БАЛАНСА МАЛЫХ РЕК Г. АЛМАТЫ

Составление русловых водных балансов (РВБ) является одним из методов изучения и количественной оценки водных ресурсов, исследований взаимодействия поверхностного и подземного стока, определения величин выклинивания грунтовых вод в русло реки или потерь стока, что особенно важно при изучении стока малых рек.

Русловой баланс малых рек Малая Алматинка, Весновка и Большая Алматинка, определялся кафедрой гидрологии суши КазНУ в 1995–1996 гг. с целью выявления неучтенных водозаборов, сбросов сточных вод, а также фильтрации в зонах

потерь и притока грунтовых вод в зонах выклинивания. Кроме того, данные РВБ позволяют оценить экологические аспекты проведенных мероприятий по благоустройству русел малых рек (бетонирование ложа, берегов, строительство плескательных бассейнов, водопропускных железобетонных лотков и т.п.).

Мгновенные русловые балансы определялись с применением методики М.М. Кабакова, с учетом времени добегания между гидростворами. Измерения расходов воды производились по участкам, по всей длине рек, в пределах городской границы: для р. Малая Алматинка - от плотины Медеу до выхода из города у с. Покровка. Длина участка 37,7 км, 21 гидроствор; для Весновки - от водodelителя (гидропост р. М. Алматинка - «Дамба») до выхода из города у с. Первомайка. Длина участка 27,9 км., 13 гидростворов; для Большой Алматинки - на участке от впадения в нее р. Проходная до пересечения с БАКом. Длина участка 23,4 км, 16 гидростворов. Данный участок отличается наличием большого количества водопропускных сооружений, связанных с водозаборами и сбросами каскада Алматинских ГЭС (№2-№11), а также большим количеством водопотребителей. Измерения РВБ здесь затруднены.

Анализ измерений РВБ показал, что на р. М. Алматинка неучтенные водозаборы, величиной около $0,80 \text{ м}^3/\text{с}$, имеют место на участке бетонированного подземного русла реки, что связано с забором воды для полива городских зеленых насаждений. Для всех малых рек выявлены зоны потерь стока, зоны транзита (русла рек облицованы железобетоном) и выклинивания.

Зона наибольших потерь стока находится при выходе рек из гор на высоте около 1200 м БС, и удельно-относительные потери здесь составляют от 17,9 % для рек Весновка и М. Алматинка до 11,7 % для реки Б. Алматинка. Зона выклинивания начинается с высот около 700-750 м БС в конце конуса выноса, величина выклинивания варьирует от $0,009-0,035 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км длины участка для р. Б. Алматинка до $0,10 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 км участка для р. Весновка.

К ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ БЛАГОПРИЯТНОСТИ КЛИМАТА ДЛЯ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Присущие тому или иному климату гелиометеорологические факторы имеют непосредственное отношение к жизнедеятельности и здоровью населения. Для оценки степени благоприятности климата для целей рекреации использована база данных многолетнего мониторинга в 230 пунктах России по основным составляющим климаторекреационного потенциала, созданная на основе географической информационной системы (ГИС) и адаптированная для решения проблем рекреационного природопользования.

С помощью картографического моделирования создана серия карт-схем, отражающих распределение по территории России биоклиматических характеристик, в частности, благоприятных и неблагоприятных для рекреации погод, а также повторяемости комфортных погод в дневные часы, как за год, так и за три летних месяца.

Период УФ-дефицита в районах России, расположенных в умеренных широтах, длится от 4 месяцев на севере до 1 месяца на юге этой зоны. Число благоприятных для рекреации погод за год колеблется в среднем от 140 до 220 дней. Из них число дней с суровыми дневными погодами зимой, при которых возможно только дозированное пребывание на воздухе с лечебно-оздоровительными целями, колеблется от 20 дней на юге центральной зоны до 100 в северных и восточных регионах Сибири. В летние месяцы климатические условия рассматриваемой территории соответствуют зоне слабого и умеренного комфорта с повторяемостью комфортных дней от 10 до 30.

Южные районы европейской территории, относящиеся к зоне УФ-комфорта, а также Алтай, Горная Шория, юг дальневосточного Приморья обладают достаточной степенью комфортности климата для курортно-рекреационной деятельности, а некоторые из них благоприятны для функционирования курортов климатолечебного профиля.

Повторяемость благоприятных для рекреации более 200-260 дней в дневные часы в год. Комфортные погоды в летнее время составляют здесь от 40 до 65 дней.

Неблагоприятные для рекреации условия определяются в зимнее время на ЕТС России пасмурными сырыми и ветренными погодами; в Восточной Сибири - очень низкими температурами при сухих без ветра погодах; по побережью морей – сырыми с сильным ветром погодами. В летние месяцы такие дни обычно пасмурные сырые и холодные отмечаются по побережью северных и восточных морей, жаркие влажные (душные) - в субтропической зоне.

Таким образом, климатические ресурсы на фоне большого разнообразия природно-ландшафтных условий России способствуют развитию и совершенствованию различных видов рекреационной деятельности.

И.В. Янко

Томский государственный педагогический университет

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

По данным Госкомстата, за последние 29 лет на активно охраняемой природных пожаров территории, ежегодно регистрируется от 11,8 до 36,6 тыс. случаев лесных пожаров, охватывающих в сумме от 0,14 до 3,84 млн. га покрытой лесом площади и обесценивающих от 2,64 до 143,03 млн. га лесных материалов (древесина на корню).

За период с 1996 по 2000 гг. на территории Томской области было зарегистрировано 1730 пожаров, охвативших лесную площадь на территории 63821 га, сгорело и повреждено леса на корню 1,1 млн. куб. м. От лесной площади пройденными лесными пожарами на низовые пожары приходится 90 %, на верховые – 9,8 %, на подземные – 0,4 %. Основными причинами возникновения пожаров являются: грозовые разряды (481 случай) и по вине населения (1053 случая).

Так, за пятилетний период, самым пожароопасными сезонами являются 1998 и 1999 гг. На территории Томской области в 1998

г. произошло 437 случаев лесных пожаров. Лесная площадь, пройденная пожарами, составила 30,8 тыс. га, что превышает аналогичный показатель предыдущего года в 26 раз. Ущерб от пожаров, причиненный лесному хозяйству оценивается в 65 млн. рублей, из них 27 млн. руб. приходится на стоимость сгоревшего и поврежденного леса на корню (Статистический сборник. Охрана окружающей среды Томской области 1990, 1995-2000 гг.).

Так, в 1999г. произошло 544 случая лесных пожаров(самый высокий показатель в течение обследуемых лет). Лесная площадь, пройденная пожарами, составила 27,3 тыс. га (в 1990 г. – 8,0 тыс. га, в 1995 г. – 5,2 тыс. га, в 1996 г. – 1,7 тыс. га, в 1997 г. – 1,2 тыс. га, в 1998 г. – 30,8 тыс. га). Ущерб от пожаров, причиненный лесному хозяйству в 1999г, оценивается в 33,0 млн. рублей, из них третья часть приходится на стоимость сгоревшего и поврежденного леса на корню (Г.Н. Коровин, Н.А. Андреев, 1988).

Лесные пожары не только в нашей стране, но и во всем мире являются источником большого количества чрезвычайных ситуаций. Недостаточное финансирование служб наземной и авиационной охраны лесов приводит к сокращению числа обнаруживаемых и ликвидируемых в начальной стадии горения очагов лесных пожаров, к росту пройденных огнем лесных площадей, к увеличению количества лесных пожаров.

Важнейшие требования к системе оценки прогноза пожарной опасности в лесу по условиям погоды: оперативность, полнота и точность оценки; универсальность, адаптивность и иерархичность системы; простота и удобство использования.

К числу важнейших задач, решаемых на основе оценки и прогноза пожарной опасности, относятся: регулирование режимов работы, структуры и параметров системы охраны леса, объемов и сроков проведения мероприятий по предупреждению, обнаружению и тушению лесных пожаров.

Основные функции системы оценки и прогноза пожарной опасности, обеспечивающей возможность решения указанных задач: оценка условий возникновения пожаров и прогноз количества загорания, развитие и прогноз интенсивности распространения пожаров, тушение и прогноз потенциальной пожарной нагрузки (С.М. Ванский, В.А. Жданко, В.И. Корбут и др., 1975).

Итоговый вариант прогноза определяется как результат принятия решения из некоторого множества альтернатив, различающихся не только по количественным характеристикам, но и по обоснованности и достоверности.

И.В. Янко

Томский государственный педагогический университет

ПОЖАРООПАСНОСТЬ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Растения в Западной Сибири являются важнейшим источником возобновляемых природных ресурсов. Таяжная зона характеризуется чередованием лесных, болотных и луговых фитоценозов. Основу древесной растительности таяжных ландшафтов составляют хвойные виды деревьев. Доминирующая роль отдельных хвойных пород в составе древостоев меняется в зависимости от почвенно-климатических условий, гидрологического режима и широтного положения таяжных лесов (А.М. Адам, Р.Г. Мамин, 2000).

Главная причина распространения огня на больших территориях - это позднее обнаружение очагов пожаров. Экономическое состояние отрасли не позволяет в достаточной мере проводить авиапатрулирование лесных массивов. Решения этой проблемы система общероссийского мониторинга (В.Н. Седых, 1996).

Эффективность работы противопожарной службы могла бы быть значительно выше, если бы она располагала картами горючих материалов и пожарной опасности, содержащими показатели для расчета вероятностей возникновения пожаров при различных синоптических условиях. Располагая такими материалами можно целенаправленно осуществлять авиапатрулирование только в опасных в пожарном отношении районах и готовиться к локализации тех пожаров, которые нанесут экономический и экологический ущерб.

Нет смысла предпринимать громадные усилия по тушению пожаров в лесах, которые в силу естественного развития природных процессов сгорят.

Таким образом, такой подход позволит направить освободившиеся людские и технические ресурсы на более эффективную борьбу с пожарами в районах интенсивной антропогенной деятельности в лесах.

В отдельных районах Западной Сибири на больших пространствах скопилось в настоящее время значительное количество спелых и перестойных хвойных и лиственно-хвойных насаждений. Огонь в этих лесах распространяется с большой быстротой, не встречая на своем пути никаких препятствий. Единственный реальный метод борьбы с ними - это создание системы противопожарных разрывов, размещенных на территории таким образом, чтобы свести ущерб от пожара к минимальному (В.Н. Седых, 1996).

Общепризнанные принципы и нормы лесного международного права направлены на сохранение и повышение экологического и ресурсного потенциала лесов. Поэтому проблема охраны лесов России от пожаров всегда считалась общегосударственной задачей.

СОДЕРЖАНИЕ

Русанов В.И., Севастьянов В.В. М.В. Тронов. Жизненный путь. Научное творчество.	3
Макаревич. К.Г. Обращение к участникам конференции . .	6
Ревякин В.С. М.В. Тронов и вопросы горного страноведения	7

ГЛЯЦИОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

Благовещенский В.П., Гуляева Т.С., Кокарев А.Л. Опасные экзогенные процессы и природный риск в Джунгарском Алатау	9
Белова О.В., Галахов В.П. Влияние панарктического ледникового покрова на оледенение Алтая и Саян	10
Бородавко П.С. Эволюция Чуйско-Курайской лимносистемы в позднем неоплейстоцене	13
Веселова Л.К. Оледенение как фактор сохранения пенеплена	14
Вилесов Е.Н., Хасанова З.Я. Характеристика современных ледников бассейна р. Черный Иртыш в пределах КНР	15
Галахов В.П., Быков Н.И., Назаров А.Н., Останин О.В. Климатические изменения второй половины голоцена в горноледниковых долинах Центрального Алтая (по исследованиям в бассейне Актру)	17
Жилина Т.Н. Особенности сезонов Западной Сибири в малую ледниковую эпоху (1550-1850)	18
Загорулько В.А., Севастьянов В.В. Снежно-ледовые образования Северо-Восточного и Центрального Алтая . . .	19
Копысов С.Г. Изменение условий формирования стока на моренных комплексах	20
Лукьянов А.А. Мониторинг современного оледенения в горах Южной Сибири	22
Лукьянова Н.А. Влияние снежного покрова на растительность моренного комплекса Малого Актру	24
Михайлов Н.Н. Горные оледенения в позднем плейстоцене на Алтае	29
Михайлов Н.Н., Останин О.В. Динамика ледников Южного Алтая с конца XIX века	30
Михайлов Н.Н., Останин О.В. Изменение природной обстановки на Южном Алтае в XX веке	31
Нарожный Ю.К. Эволюция оледенения Алтая в XX веке .	34

Нарожный Ю.К., Нарожная О.В., Лукьянов А.А., Лукьянова Н.А. Снежный покров и зимние осадки в бассейне Актру (Алтай)	35
Никитин С.А. Оценка распределения запасов льда в Центральном Алтае	36
Окишев П.А. Обзор и критический анализ гляциогидроклиматических палеореконструкций Горного Алтая в последнее десятилетие	37
Останин О.В. Из истории изучения Южно-Алтайского района оледенения	43
Пиманкина Н.В. Изменения снежности и лавинной активности в Заилийском Алатау	44
Платонова С.Г. Некоторые особенности современных движений в зоне Шапшальского глубинного разлома	45
Попов Е.С. Изученность снежно-ледовых образований в бассейне реки Чарыш	47
Скрипко В.В. Значение петрографического метода для решения проблем палеогеографической реконструкции областей сноса	48
Суразакوف А.Б. Потенциал ГИС в обработке гляциологических данных на Алтае	49
Шейнкман В.С. Четвертичные обстановки в горных районах Азии как результат взаимодействия криогенных и ледниковых процессов	51
Sheinkman V.S. Lisan invasion and reformation of the lower nahal zin river system	52
Шестерова И. Н. Ледовые ресурсы и ледниковый сток китайской части бассейна р. Или	53

КОМПЛЕКСНЫЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Агеева А.Е. Физико-географические исследования оврагов на территории г. Барнаула	55
Белослудцева Т.В., Каширо М.А., Фиалкина О.А., Квасникова З.Н. Морфологическая структура ландшафтов долины реки Басандайки	56
Евсеева Н.С., Петров А.И., Кнауб Р.В., Краснощеков С.Ю. Изучение снежного покрова в агроландшафтах Томь-Яйского междуречья	57

Загорулько В.А., Пономарчук Ю.В., Терехова У.Б. Мониторинг горных экосистем Алтая с использованием ГИС	58
Кречетова С.Ю., Драчёв С.С. <i>Горно</i> Использование этнокультурного наследия населения в физико-географических исследованиях Горного Алтая	60
Отто О.В. Физико-географическое районирование как объективная научная основа для изучения природно-ресурсного потенциала территории	61
Попова Н. Б., Белоненко Г. В. Эколого-географическое районирование Западной Сибири	63
Ревякина Н.В. Долина р. Актру – уникальный геоботанический полигон	64
Рудой А.Н., Кирьянова М.Р. Просветительское значение великих геологических памятников республики Алтай (вновь об Алтайском ледниковом парке)	65
Якубовский В.И. Некоторые аспекты освоения горных долин Центрального Алтая для целей рекреации	74

МЕТЕОРОЛОГИЯ, КЛИМАТОЛОГИЯ, ГИДРОЛОГИЯ СИБИРИ

Айдналиева Г.З. Результаты исследования синоптических условий, способствующих образованию высокого потенциала загрязнения атмосферы над территорией Республики Казахстан	76
Аксиньина С.И. Особенности загрязнения атмосферы юга Красноярского края и республики Хакасия	77
Ананова Л.Г. Метеорологические условия возникновения шквалов в г. Томске	79
Балыбина А.С., Густокашина Н.Н. Влияние водохранилищ на климат прибрежных районов	80
Башалханова Л.Б., Веселова В.В. Опыт оценки качества климата для жизнедеятельности человека	81
Белоненко Г.В. О нормировании предельно допустимых воздействий на водные объекты	83
Ботамбеков Д.Н. Экстремально холодные и экстремально теплые зимы на юге Казахстана и условия их формирования	84
Бояркина А.П., Писарева Л.Ф., Севастьянов В.В., Одинцова И.Н., Мартынова Н.А., Тахауов Р.М., Карпов Б.А. О роли климата в онкологической заболеваемости населения региона Сибири и Дальнего Востока	85

Волкова М.А., Кужевская И.В. Пространственно-временная изменчивость температуры воздуха второй половины XX века в Томской области	87
Горбатенко В.П., Воронцова Н.Г., Решетько М.В., Ершова Т.В. Некоторые итоги работы лаборатории молниезащиты НИИ высоких напряжений при ТПУ	88
Горбатенко В.П. Классификация многолетних рядов грозовой активности, наблюдаемой метеорологическими станциями юго-востока Западной Сибири	90
Горев Г.В. Оценка зависимости возникновения лесных пожаров от грозовой активности в Томской области	91
Дробышев А.Д., Егоров С.Г., Марков Д.С., Лакисов М.Н., Дробышева А.А. Оценка и учет влияния атмосферы на организм человека	92
Дускаев К.К., Чигринцев Л.Ю. Исследование твердого стока горных рек Заилийского и Джунгарского Алатау	93
Дюкарев Е.А. Метод оценки изменений климата	94
Ершова Т.В. Плотность разрядов молнии в землю и продолжительность гроз	96
Журавлёв Г.Г., Иванова Э.В. Оценка влияния синоптических процессов на загрязнение атмосферы г. Томска	97
Завьялова Н.В., Прокопенко Н.П., Черняев А.Г. Опасные явления на территории Томской области	100
Задде Г.О., Козлова Г.В. Широтный ход изменчивости приземной температуры воздуха в бассейне реки Оби	101
Земцов В.А., Юшкина О.А. Вопросы исследования временных гидрологических рядов методами нелинейной динамики	102
Кижнер Л.И. Структура приводного слоя атмосферы западной части Охотского моря в применении к радиометеорологии	103
Косов А.В., Косова Л.С. Современный метод экологической очистки ландшафтов, загрязненных нефтью	105
Кочеева Н.А., Шитов А.В., Бухмастов И.М. Районирование Горного Алтая по аварийности ЛЭП от грозových повреждений	107
Мазур Л.П., Сергеева Ю.Ю. Методика расчета водного баланса речных бассейнов горных и равнинных районов Казахстана	109
Модина Т.Д., Драчев С.С., Сухова М.Г. К вопросу о современных климатических изменениях на Алтае	110

Нысанбаева А.С. Возможность использования климатических особенностей Казахского Прикаспия в целях рекреации	111
Павлова И.А., Подрезов О.А. Вертикальная структура горно-долинной циркуляции Чуйской долины Тянь-Шаня . .	113
Подрезов О.А. Сценарии изменения климата Тянь-Шаня в XXI веке	114
Полякова С.Е. Особенности полей суточного притока прямой солнечной радиации в январе на территории Казахстана	115
Сальников В.Г., Жданов В.В. Современные тенденции климатических параметров, определяющих динамику оледенения в горах	117
Ромашова Т.В., Коломеец В.И. Климатические флуктуации с точки зрения сезонной ритмики	118
Рыбакова Ж.В. Облачность в Горном Алтае	119
Севастьянов В.В., Жирова Н. С. Влияние болотных климатических систем на температурный режим (на примере Большого Васюганского болота)	121
Севастьянова Л.М., Плеханова И.М. Многолетние изменения радиационного баланса подстилающей поверхности на юге Западной Сибири	123
Слуцкий В.И. «Кадастр возможностей» - так называется эта книга	124
Хон А.В., Матвеев Д.И. Экспериментальные исследования динамики самоограничения турбулентных струй руслового потока	125
Чердниченко А.В. Влияние синоптических условий на поле ветра и распределение приземных концентраций загрязняющих веществ в Усть-Каменогорске	127
Черепанова Е.А., Сухова М.Г. Водопады Курайского хребта	128
Чигринцев А.Г. Оценка руслового водного баланса малых рек г. Алматы	129
Яковенко Э.С., Слуцкая Г.Ф. К оценке степени благоприятности климата для курортно-рекреационной деятельности	131
Янко И.В. Лесные пожары на юго-востоке Западно-Сибирской равнины	132
Янко И.В. Пожароопасность на территории Западной Сибири	134

ПРОБЛЕМЫ ГЛЯЦИОГИДРОКЛИМАТОЛОГИИ СИБИРИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Материалы научно-практической конференции,
посвящённой 110 – летию со дня рождения
Михаила Владимировича Тронова
18–19 ноября 2002 г. Томск

Ответственный редактор В.В. Севастьянов

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 8,14.
Печать трафаретная. Тираж 130. Заказ 597.
Размножено ООО «Дельтаплан».
Лицензия ИД № 01282 от 22.03.2000.

426551



204780

1-897011

Томский госуниверситет 1878



Научная библиотека 00396362