

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

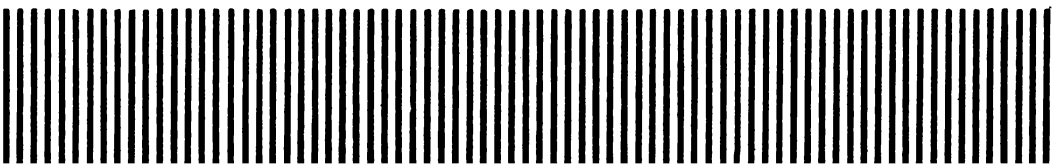
ЭКОЛОГИЯ

2

Март—апрель

1977

Издательство «Наука»



Информации

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ВЫСОКОГОРНОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ

Комиссия по высокогорной геоэкологии Международного географического союза, организованная в 1968 г. по инициативе Карла Тролля (ФРГ), считает своей основной задачей содействовать комплексному изучению высокогорий Земного шара с эколого-географических позиций. По мере накопления материалов полученные результаты обсуждаются на специальных симпозиумах. В конце июля 1976 г. очередной симпозиум по высокогорной геоэкологии был проведен в Приэльбрусье в рамках полевой программы XXIII Международного географического конгресса.

Полевая программа включала научные заседания и экскурсии. В работе симпозиума приняло участие 56 человек из десяти стран, в том числе из СССР, США, Канады, Японии, Франции, ФРГ, Швейцарии, Австралии, Бразилии и ЧССР. Руководителем научной программы был Дж. Айвз (США), а местными организаторами — Р. П. Зими́на и Г. Н. Голубев.

Заседания проводились в конференц-зале высокогорной станции Московского университета (пос. Азау Кабардино-Балкарской АССР). Было заслушано 27 докладов.

Значительное внимание на симпозиуме уделено поясности растительности в горах и верхней границе леса. Этим вопросам были посвящены доклады о результатах исследований, проведенных в Японии, Центральной Америке, на Канарских островах, в Северной Америке, Карпатах, на Кавказе и в горах бореальной зоны СССР.

Высотные пояса растительности Японии в связи со спецификой климатических условий охарактеризовал М. Йошино (Япония). Он выделяет четыре пояса: предгорный, горный, субальпийский и альпийский. Для предгорного пояса (от уровня моря до 500—600 м) особенно характерны вечнозеленые леса, формирующиеся в условиях теплой зимы под влиянием теплых морских течений вдоль побережья. В прибрежной полосе Японского моря преобладают леса из *Shiia sieboldii* и *Machilus thunbergii*; во внутренней части Японии до 300 м над ур. м. доминируют леса из *Quercus stenophylla* с участием *Aucuba japonica*, а выше — леса из *Fagus crenata*. В горном поясе распространены широколиственные листопадные леса, характерные для умеренно-прохладного климата. На склоне, обращенном к Японскому морю, где мощность снежного покрова достигает 1—2 м и более, преобладают леса из *Fagus crenata* с участием *Sasa paniculata* или *S. kurilensis*, а на тихоокеанском склоне — сообщества *Fagus crenata* + *Pseudosasa purpurascens*. Субальпийский пояс в Центральной Японии располагается на высоте 1500—2500 м, а на севере страны — значительно ниже. Мощный снежный покров и сильные зимние муссонные ветры вызывают замедленный рост хвойных деревьев в этом поясе, деформацию их крон. Для этих высотных уровней наиболее характерны низкорослые леса из *Abies veitchii*, *A. mariesii*, *Tsuga diversifolia* и *Larix leptolepis*. Выше располагается альпийский пояс, где климатическими сообществами являются заросли *Pinus pumila*, на фоне которых разбросаны участки высокогорных пустошей, злаковников и пустынь. Особое внимание докладчик уделил распространению различных видов бамбука в связи с высотой над уровнем моря, ориентацией склонов и мощностью снежного покрова.

Некоторые результаты исследования верхней границы леса на вулканах Центральной Мексики приведены В. Лауером (ФРГ). Предел леса здесь проходит приблизительно на уровне 4000 м, где сообщества *Pinus hartwegii* с дерновинными злаками сменяются единичными деревьями или группами деревьев. Выявлены климатические параметры, определяющие верхний уровень распространения относительно сомкнутых лесных сообществ. Современная верхняя граница леса сформировалась в значительной степени под влиянием пожаров, как естественных, так и вызванных пастухами. Естественные и антропогенные пожары неодинаковы по частоте, интенсивности и сезонной приуроченности и оказывают различное влияние на верхний предел лесов. Под влиянием освоения высокогорных лугов и ежегодного выжигания кустарников верхняя граница леса на вулканах Центральной Мексики в последнее время снизилась.

Поясность растительности и характер верхней границы леса в субтропиках рассматривался на примере Канарских островов в докладе П. Хёллермана (ФРГ). Здесь на горе Тенерифе выделяются следующие пояса: нижний (до 400 м) с семиаридными кустарниками и «суккулентной степью», средний (до 2000 м) с субгумидными лесами и

редколесьями (вечнозеленые лавровые леса и редколесные верещатники в нижней полосе, леса из канарской сосны — в верхней) и верхний (выше границы леса) с семиаридными подушковидными кустарниками, а далее с единичными растениями-пионерами. На верхнем пределе леса (2000 м) нет других видов деревьев, кроме сосны канарской (*Pinus canariensis*). Причины относительно низкого (по сравнению с другими массивами субтропического широт) положения верхней границы леса на горе Тенерифе еще недостаточно выяснены. Современный верхний предел леса здесь подавлен недавней вулканической деятельностью; распространенный ранее можжевеловый пояс (*Juniperus oxycedrus*) почти исчез.

О результатах исследований, проведенных в высокогорьях тихоокеанского северо-запада США, сообщил Л. Прайс (США). Для сравнения были избраны три горных района в штате Орегон — Каскадные горы, горы Уоллова и Стинс. Верхняя граница леса в Каскадных горах колеблется от 1650 м на севере до 2300 м на юге. В горах Уоллова широко распространены обнажения скал и субальпийские луга, но деревья местами доходят до вершин (3300 м) и могли бы, по-видимому, заходить еще выше, если бы горы имели большую высоту. В горах Стинс верхний предел лесов проходит на высоте 2575 м. В Каскадных горах и в горах Уоллова верхняя граница леса образована хвойными деревьями (*Tsuga mertensiana*, *Picea engelmanni*, *Abies lasiocarpa*, *Pinus albicaulis*), а в горах Стинс — лиственными (*Populus tremuloides*). Тсуга, выступающая в Каскадных горах в роли одного из доминантов лесов на их верхнем пределе, почти отсутствует в горах Уоллова, где на первое место выходит ель Энгельмана. В горах Уоллова выше границы леса сравнительно много видов арктической тундры; в Каскадных горах они, наоборот, малочисленны, но здесь больше видов, генетически связанных с пустынями. Во флоре и фауне гор Стинс преобладают более континентальные элементы и элементы, общие с Большим бассейном, однако, благодаря изолированному положению этого массива, здесь сформировался ряд эндемичных видов.

В докладе Н. Шуматова и Н. Шуматовой (США) приведены некоторые статистические данные о положении верхней границы леса в Скалистых и Каскадных горах и на горе Олимпик в Северной Америке в сопоставлении с Альпами. Различия в положении верхнего рубежа леса в разных горных районах авторы большей частью лишь констатируют, но в некоторых случаях объясняют неодинаковой мощностью снежного покрова, разной экспозицией склонов и т. п.

Влияние человека на верхнюю границу леса в Западных Карпатах освещено в докладе П. Плесника (ЧССР). Наибольшую роль в этом отношении сыграл выпас скота в горах, начавшийся в XIII в. и особенно усилившийся в XV и XVI вв. Уничтожение лесов кочевниками-скотоводами в целях расширения лесных пастбищ, а также выпас скота вызвали снижение верхнего рубежа леса во многих местах Западных Карпат. Современная климатическая верхняя граница леса достигает 1420 м в Малой Фатре и 1740 м в Высоких Татрах. В наиболее возвышенной части Татр она сложена елью (*Picea abies*) с примесью лиственницы (*Larix decidua*) и кедровой сосны (*Pinus cembra*). Выше рубежа леса распространены сообщества распростертой горной сосны (*Pinus mugo* ssp. *mugus*).

После уничтожения лесов, образующих верхнюю границу леса, на кислых горных породах в результате выпаса скота формируются сообщества черники (*Vaccinium myrtillus*), а затем белоуса (*Nardus stricta*). На карбонатных субстратах (доломиты, известняки) на месте сведенных лесов сначала формируются луговые сообщества, богатые по видовому составу, но затем они медленно деградируют под влиянием выпаса, переходя в конце концов в стадию белоусников. Степень воздействия человека на верхнюю границу леса в том или ином районе во многом зависит от характера рельефа. Скотоводы-кочевники избирали для выпаса преимущественно горные районы с мягкими очертаниями рельефа, пологими склонами. В таких местах верхний рубеж леса сильно снижен. Напротив, в наиболее приподнятой, сильно подвергшейся оледенению части Высоких Татр с крутыми склонами, каменными стенами, валунами и другими каменистыми территориями граница леса подверглась снижению в значительно меньшей степени и местами соответствует потенциальной.

В прошлом, особенно в XIX в., в ряде районов сообщества горной сосны и кедровой сосны на их верхнем пределе усиленно потреблялись в связи с производством эфирных масел. В XX в. наибольшее влияние на верхний предел лесов оказывает рекреационная активность, особенно зимний горнолыжный спорт. Уничтожение высокогорных лесов и снижение верхней границы леса приводит к возрастанию ветровой и водной эрозии, значительному усилению активности селей и снежных лавин. Для устранения этих нежелательных явлений необходимо разработать оптимальные режимы природопользования.

Характеризуя верхние пределы леса и субальпийский пояс в горах Кавказа, А. Г. Долуханов (СССР) отмечает, что в восточной части Кавказа, более благоприятной для козового и полукозового животноводства, верхняя граница леса почти повсеместно подверглась сильному снижению; естественные рубежи встречаются там крайне редко. В западной части горной страны в субальпийском поясе более или менее сохранившиеся природные экосистемы встречаются чаще. Под влиянием антропогенных воз-

действий в субальпийском поясе сильно возросла роль травянистой растительности, в том числе ряда длительнопроизводных луговых и гемиксерофильных формаций и субальпийских высокотравий. Климатическая граница древесной растительности проходит в разных районах Кавказа на разных уровнях, колеблясь от 2200 до 2750 м. Ее высотное положение зависит не только от континентальности климата и массивности гор, но и от принадлежности древесных растений к тем или иным флорогенетическим группам. Верхние пределы бореальных видов (*Pinus sosnovskyi*, *Betula litwinowii* и др.) и флоры семиаридных областей (*Quercus macranthera*, некоторые виды рода *Juniperus*) при усилении континентальности климата поднимаются выше в горы почти параллельно изотермам июля и августа; у видов, генетически связанных с флорой влажного океанического климата (*Betula medwedewii*, *Quercus pontica*), они в этих случаях, наоборот, снижаются; у видов, принадлежащих элементам флоры умеренно увлажненных гор средних широт (*Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, *Fagus orientalis*), меняются мало.

Доклад П. Л. Горчаковского и С. Г. Шиятова (СССР) посвящен верхней границе леса в горах бореальной зоны СССР и ее динамике. В нем подчеркивается, что характер высотной поясности зависит прежде всего от положения данной горной страны в системе горизонтальной зональности растительности. В зависимости от основных лимитирующих факторов в бореальной зоне необходимо различать следующие экологические типы верхней границы леса: климатический (термический, ветровой), эдафический, лавинный и антропогенный. Кроме того, основываясь на составе доминирующих видов деревьев и структуре высокогорных лесов, можно выделить ряд физиономических типов верхней границы леса: а) основные (извильно-березовый, лиственничный, каменноберезовый) и б) второстепенные (кедровый, еловый).

По составу основных физиономических типов верхней границы леса высокогорья бореальной зоны расчленяются на три сектора: 1) западный (атлантический) умеренно континентальный, с доминированием березовых криволиней (горы Кольского полуострова, западная часть Приполярного и Северного Урала); 2) центральный (сибирский) резко континентальный, с доминированием лиственничных редколесий (восточная часть Приполярного и Северного Урала, горы северо-восточной Сибири, Прибайкалья и Забайкалья, северо-восточная часть Саян); 3) восточный (тихоокеанский) муссонный, с преобладанием лесов из каменной березы (горы п-ва Камчатки, побережья Охотского моря, Сихотэ-Алинь, горы о-ва Сахалин). На крайних флангах бореальной зоны, в западном (атлантическом) и восточном (тихоокеанском) секторах, верхнюю границу леса образуют лиственные деревья (соответственно *Betula tortuosa* и *B. ermani*); лишь на юге восточного сектора появляется небольшая примесь хвойных. В центральном секторе с его резко континентальным климатом на верхний предел леса выходит преимущественно хвойные деревья с опадающей на зиму листвой (*Larix sibirica*, *L. sibirica* var. *sukaczewii*, *L. dahurica*); в некоторых районах этого сектора с более благоприятным режимом тепла и влаги на верхнем пределе леса встречаются вечнозеленые хвойные (*Picea obovata*, *Pinus sibirica*), которые делают господство с лиственницей или даже преобладают над ней.

На севере евразийского материка верхний предел лесов располагается ниже, чем в более южных районах, причем градиент повышения верхнего рубежа леса при движении с севера на юг составляет приблизительно 100 м на 1 градус широты. В океанических областях верхний предел леса расположен ниже, чем в континентальных. Наиболее низкий уровень верхнего предела леса характерен для северной части западного и восточного секторов бореальной зоны (Хибины, Камчатка), а наиболее высокий — для южной части центрального сектора (Саяны).

На основе изучения колебаний природы деревьев и возрастной структуры древостоев в Хибинах, на Урале, на севере Сибири и на Камчатке выявлены климатические циклы продолжительностью от 5—6 до 800—900 лет. Наиболее существенное влияние на смещение верхней границы леса оказывают циклические колебания климата продолжительностью 60—80 и 140—160 лет. В настоящее время наблюдается поднятие верхней границы леса, которое большинством исследователей связывается с потеплением климата в северном полушарии в течение последних нескольких десятков лет. Однако во многих районах продвижению леса выше в горы препятствуют пожары и хозяйственная деятельность человека. Прогнозируемое климатологами и гелиогеографами похолодание климата в конце XX — начале XXI столетий должно повлечь за собой снижение верхней границы леса во многих горных районах бореальной зоны.

В представленных для обсуждения, но не зачитанных на симпозиуме сообщениях советских ученых дана характеристика некоторых закономерностей распределения высокогорной растительности в горах Северной Евразии (К. В. Станюкович), изменения верхней границы леса на Большом Кавказе под действием снежных лавин (М. Ч. Залляханов), колебаний верхней границы леса на территории Тебердинского заповедника (С. А. Хапаев), структуры высотной поясности ландшафтов северного склона Большого Кавказа в бассейне Баксана (А. Е. Федина), структуры высотной поясности ландшафтов Армянской ССР (Г. Б. Григорян), закономерностей распределения растительности в сухих высокогорьях Памира (М. Б. Станюкович), верхней границы леса в

Тянь-Шане (Б. А. Быков), структуры и продуктивности высокогорных экосистем Тянь-Шаня (Р. И. Злотин), особенностей высокогорных экосистем Северного Урала (П. Л. Горчаковский, В. Н. Большаков).

Анализ и обсуждение представленных материалов убедительно свидетельствуют о том, что характер растительности верхних уровней той или иной горной страны во многом зависит от ее положения в системе горизонтальной зональности, а также от высоты гор. Для каждой ландшафтной зоны (бореальной, неморальной, субтропической, аридной и т. п.) характерен свой спектр высотных поясов растительности, свои особенности верхней границы леса. Термины «альпийский пояс», «субальпийский пояс» и т. п. пригодны для характеристики растительности и экосистем Альп и некоторых других гор со сходными экологическими условиями (например, гумидная часть Кавказа), но совершенно неприложимы к растительности и экосистемам Африки, Южной Америки, бореальной и аридной зон Евразии. Номенклатура растительных или ландшафтных поясов, принимаемая некоторыми исследователями, «безлика», не отражает геоэкологических особенностей отдельных горных стран, их положения в системе горизонтальной зональности. Некоторые пояса именуется по геоморфологическим или даже морфометрическим признакам («горный», «предгорный», «нижний», «средний», «верхний»). «Альпийский графарет» в номенклатуре поясов («альпийский», «субальпийский») применяется к горным странам, где, вследствие их особого зонального положения, нет ландшафтов альпийского типа. При выделении границ поясов признакам геоморфологическим и морфометрическим иногда придается большее значение, чем биоэкологическим. Назрела необходимость разработки специальной номенклатуры высотных поясов растительности и экосистем применительно к высокогорьям бореальной, тропической, субтропической и аридной зон.

Верхняя граница леса в горах — один из важнейших биогеографических рубежей. Первоначально этот рубеж изучался ботаниками и лесоведами, но в последнее время он привлекает внимание географов, климатологов, гляциологов, почвоведов, зоологов и представителей других отраслей знания, что нашло яркое отражение на симпозиуме. В результате обсуждения представленных докладов выявлялась необходимость дальнейшего комплексного геоэкологического изучения верхнего предела лесов в разных ландшафтных зонах, его положения, физиономической и экологической дифференциации, а также динамики. Получило одобрение развитое в докладах советских участников симпозиума представление о зональной обусловленности характера верхнего предела лесов. В ходе обсуждений подчеркнута желательность дальнейшего комплексного изучения верхней границы леса в разных странах, лимитирующих ее факторов и динамики. Очевидна необходимость охраны горных лесов на их верхнем пределе, восстановления прежнего уровня лесов там, где граница леса искусственно снижена (для уменьшения интенсивности почвенной эрозии, активности селей, снежных лавин и улучшения режима горных рек).

Ряд докладов был посвящен влиянию лавин на формирование природно-территориальных комплексов и хозяйственную деятельность в горах. Здесь следует отметить доклады сотрудников Проблемной лаборатории лавин, селей и снежников Московского университета, возглавляемой Г. К. Тушинским. В докладе К. В. Акифевой, Н. А. Володичевой, Е. С. Трошкиной, В. И. Турманиной и Г. К. Тушинского о лавинах СССР отмечается, что особенности лавинных природно-территориальных комплексов в большей степени определяются вертикальной поясностью, нежели широтной зональностью. Если в нивальном поясе воздействие лавин на экосистемы ничтожно, то в субальпийском и лесном поясах они сильно снижают биологический потенциал местообитаний. Однако с уменьшением географической широты и высоты местообитаний над уровнем моря возрастает и преобразующая деятельность растительности в местах схода лавин. Если в условиях континентального климата действие лавин на растительность в основном положительное (увлажнение субстрата), то в условиях океанического климата преобладает отрицательное воздействие (механическое повреждение и уничтожение растительности и почвы, сокращение длительности вегетационного периода).

В докладе В. И. Турманиной и Е. Р. Володиной о динамике растительности Приэльбрусья подведены итоги стационарных исследований (1968—1974 гг.) динамики растительности (сезонной, разнгодовой, многолетней) вблизи поляны Азау (2250 м) и у ледника Джанкуат (2650 м). В холодные и влажные годы в большинстве сообществ наблюдается неполное прохождение и запаздывание фенофаз у растений. Меняются флористический состав, показатели обилия, жизненность и годичная продукция в различные по климатическим условиям годы. Оптимальные условия для развития биомассы растений создаются в годы, когда средняя суточная температура выше 10° держится в течение 50 дней и больше, а годовая сумма осадков составляет 900—1000 мм. Смещение границ фитоценозов в пределах нескольких десятилетий может достигать десятков метров, а в пределах столетий — сотен метров. В течение последнего столетия, в связи с сокращением ледников и потеплением климата, происходило энергичное развитие хазмофитов, расселение растений-пионеров вслед за отступающими ледниками. Альпийские и субальпийские луга, заросли рододендрона и березовые криволесья продвигались вверх в горы по увлажненным и затененным склонам, в это же время

участки горных степей по южным склонам расширили свои площади. Сходная картина динамики растительности в районе Прильбурсья наблюдалась в VIII—XII и XIII—XVI вв. Обратные процессы происходили в периоды, когда ледники наступали (XII—XIII и XVII—XIX вв. с максимумом в XVII в.). Перестройку растительного покрова отражает присутствие в одних сообществах видов с различными экологическими свойствами.

Оценка количественных характеристик взаимодействий лесов со снежными лавинами дана в докладе В. С. Чуенкова и В. П. Власова. Предпринята попытка построить биофизическую модель лавинозащитных лесов в высокогорьях северного склона Большого Кавказа. Разновозрастный и разнопородный лес наиболее эффективно защищает от лавин. Длина пробега лавины в субальпийской зоне оказывает решающее влияние на состав и структуру древостоев, произрастающих на лавиноопасном склоне. Выделено три типа состояний устойчивости системы «лес — снежные лавины»: 1) первое устойчивое состояние, когда угол наклона склона не превышает 40° и путь лавинного тела до верхней границы леса не более 300 м (в этом случае лес задерживает лавины на склоне); 2) второе устойчивое состояние, когда снежные лавины достигают днища, полностью разрушая лес; 3) неустойчивое состояние, когда лес и очаг лавинной деятельности находятся в состоянии неустойчивого динамического равновесия. Для характеристики взаимодействия леса и снежных лавин и сопоставимости ситуаций предложено использовать коэффициенты устойчивости системы и эффекта лавинозащитной функции леса.

В докладе Б. Мессерли, К. Пфистера и Х. Цумбюля (Швейцария) о колебаниях климата и ледников и геоэкологическом значении этих явлений за последние столетия приведен большой фактический материал, собранный в северной части Швейцарских Альп. Используя данные о колебаниях Нижнего и Верхнего Гринденвальдских ледников, исторические свидетельства о погоде и данные инструментальных метеорологических наблюдений с 1755 г., авторы реконструировали колебания климата и показали, как влияют эти колебания на некоторые горные экосистемы (лесные сообщества на верхней границе леса, почвенный покров, сельскохозяйственные угодья). Холодные и влажные летние периоды приводят к активизации горных ледников, а теплые весенние и осенние периоды — к их сокращению. До 1860 г. климат был холодный и влажный. Затем произошло значительное потепление климата и такое сильное сокращение ледников, какого не наблюдалось в историческое время. Довольно четко прослеживаются и кратковременные (менее 10 лет) колебания климата, также оказывающие влияние на горные экосистемы. Однако такие флюктуации не приводят к существенному нарушению или расстройству лесных сообществ, произрастающих на верхней границе леса. Высказано предположение, что в послеледниковый период верхняя граница леса не могла существенно смещаться по высоте, так как начиная примерно с 9000 до н. э. колебания края ледников были такими, как и в течение последних столетий.

Колебания климата оказывают существенное влияние на процесс почвообразования в высокогорных поясах. Почвы формируются в течение относительно длительных периодов с благоприятными климатическими условиями. Ход почвообразования может быть нарушен и прерван в катастрофическое по климатическим условиям годы. В холодные и снежные летние периоды происходит массовая гибель альпийской растительности, что приводит к значительному усилению эрозии почв. На сельскохозяйственное производство в высокогорных районах катастрофическое влияние оказывают холодные и влажные летние периоды в сочетании с длинными снежными зимами, особенно если такое сочетание повторяется в течение нескольких лет подряд. Последствия неблагоприятных периодов сказываются в течение длительного времени.

Географические особенности высокогорной биоты внетропической Азии были рассмотрены в докладе Р. П. Зиминой и Д. В. Панфилова (СССР). В нем отмечается, что, несмотря на разобщенность и, порою, изолированное положение горных экосистем разных районов, систематический состав населяющих их организмов нередко очень сходен. Это объясняется не только сходством условий жизни в высокогорьях, но и флористическими и фаунистическими связями между разными горными системами Евразии в третичном периоде, а особенно в ледниковое время. Центральная Азия рассматривается как важнейший и наиболее древний первоначальный центр формирования высокогорной биоты. Анализ географических особенностей и продуктивности высокогорных экосистем были посвящены доклады О. С. Гребенщикова, а также О. Е. Агаханянца и И. К. Лопатина (СССР). С. А. Гаррис (Канада) дал сравнительную характеристику закономерностей поясного распределения моллюсков в Иране и в Скалистых горах.

Кроме того, на симпозиуме были заслушаны доклады, освещающие ряд других аспектов высокогорной геоэкологии. Специфика и динамика отдельных элементов высокогорных ландшафтов (ледники, рельеф) рассматривались в докладах Г. Н. Голубева, В. М. Котлякова, В. Ф. Перова (СССР) и Б. Лакмана (Канада). Значительное число докладов было посвящено индикации, картированию и прогнозированию стихийных бедствий в горах. Здесь следует отметить сообщения М. Боваса, Дж. Айвса, П. Кребса (США), Х. Кухольца (Швейцария). Большое впечатление на участников симпозиума произвел озвученный показ цветных слайдов, свидетельствующих о проявлении раз-

личных стихийных бедствий в горных странах (Д. Конджер, США). Особенности почвообразования в Скалистых горах были посвящены доклады Р. Кинга, Дж. Хоуэлла и С. Гарриса (Канада). О влиянии хозяйственной деятельности человека на горные экосистемы шла речь о докладах Дж. Д. Айвса и Б. К. Бишопы (США). Х. Улиг (ФРГ) сообщил об успехах разведения риса в высокогорных районах Юго-Восточной Азии и Гималаях.

Симпозиум был тщательно подготовлен и прошел очень успешно. Активное обсуждение представленных на нем докладов и сообщений способствовало координации и прогрессу геоэкологических исследований, проводимых в разных ландшафтных зонах мира.

П. Л. Горчаковский, С. Г. Шиятов
Институт экологии растений и животных
УНЦ АН СССР