

Лекция №3.

Тема: Разнообразие жизни в горах

План:

1. Видовое разнообразие

2. Разнообразие экосистем

Хребты, глубокие долины и покрытые снегом вершины долгое время служат важными ориентирами для людей, наблюдающих горы с равнин. Многие топографические названия связаны с этими хорошо заметными объектами, их формой и цветом и даже воем ветра – все здесь говорит о другом мире. С близкого расстояния первыми ориентирами, принятыми обитателями гор и путешественниками, часто были характерные очертания скал, потоки, водопады и озера. На эти физические черты накладывался образ горной растительности – ее цвет, фактура, запахи и даже звуки – они также помогали различать горы. Во многих странах умеренного пояса наличие или отсутствие верхней границы древесной растительности позволяло проводить различие между «черными» горами, покрытыми куполом хвойных лесов, и «белыми» или «снежными» горами, где заснеженные или обледенелые участки возвышаются над лесным поясом [28]. Классическим примером служат Альпы (*Alpes albus* – белый). В горах как влажных, так и засушливых зон зеленый цвет покрытых лугами вершин привлекает пастухов в начале пастбищного сезона. На Ближнем Востоке распорядок жизни кочевников сильно зависит от цвета растительности и косвенных примет, какими служат миграции птиц или насекомых. В горных районах по всему миру распределение известных видов растительности и даже отдельных видов деревьев нередко использовалось как естественные обозначения границ или же в качестве ориентиров для людей, охотящихся либо собирающих съедобные или целебные растения.

Все признаки и изменения природы в горных районах являются элементами их биоразнообразия. Можно классифицировать биоразнообразие всей горной системы, многообразие ее составляющих, а также отдельных

вершин и долин; каждую из них можно рассматривать как более или менее изолированный «экологический островок» среди окружающих равнин и вдоль морских побережий. Горные системы отделены друг от друга; вершины и долины, как правило, изолированы и в свою очередь разделены на отдельные экосистемы, которые определяются природной мозаичностью или особенностями землепользования. При выработке основ охраны природы, политики землепользования и стратегии управления возникает необходимость определения схожести и уникальности экосистем разного масштаба.

Из-за огромного разнообразия горных «островов» национальные и международные проекты, связанные с проблемой биоразнообразия, обычно сосредоточены на проблемах отдельных районов. В глобальном масштабе Всемирный фонд дикой природы (ВВФ) и Международный союз охраны природы (МСОП) отдают приоритеты центрам разнообразия растительности, созданным на основе предварительных описаний и после интенсивных консультаций с экспертами по всему миру. Значительная часть этих центров расположена в горных районах.

Можно выделить три типа биоразнообразия: генетическое, видовое и экосистемное. Понятие «вид» для растений и животных представляет собой таксономическую единицу, генотип которой может заключать в себе значительные различия. Соответственно, разнообразие отдельных горных видов растений и животных должно определяться путем изучения поведения хромосом во время митоза и мейоза.

1. Видовое разнообразие

Понимание проблемы биологического разнообразия горного района, от отдельной долины до горной цепи в целом, начинается с определения обитающих там видов и составления списка этих видов и мест их нахождения. Для горных районов подобная информация составляла традиционные познания, которые включали в себя также хозяйственное значение растений, животных, птиц и других организмов.

Горы являются центрами эндемизма, т.е. районов с высокой концентрацией видов очень ограниченного распределения. На вершинах и в изолированных убежищах горных цирков и долин встречается много популяций, которые проникают за границы своего предшествующего распределения. Эндемики, реликты и популяции – предшественники – наиболее ценная часть биоразнообразия гор. Они представляют важную информацию для оценки прошлого и дают возможность предсказывать будущие пути развития. По состоянию биоразнообразия можно вполне объективно судить о благополучии той или иной территории.

Изменение видового разнообразия. Наиболее трудоемкой задачей при оценке видового разнообразия остается составление полного списка видов, т.е. оценка видового богатства. Перепись таксономически соответствующих видов – это первый шаг по оценке видового разнообразия. Однако в сложных ландшафтах горных районов количественное описание видового разнообразия и прямое применение общепринятых статистических подходов может столкнуться с серьезными трудностями. Могут возникнуть трудности с определением некоторых видов, с различием особей в популяции, выбором подходящих и сравнимых по размеру изучаемых участков, а также с выбором времени года и частоты наблюдений.

Величина видового разнообразия связана не только с абсолютным числом видов, но и с существованием и приспособленностью мелких популяций, таких, как реликтовые остатки от предыдущих эпох и эндемичные таксоны, нигде больше не встречающиеся. И, наоборот, можно считать, что область с большим количеством чужеродных видов, заселенных туда благодаря деятельности человека, имеет «девальвированное» биоразнообразие.

2. Разнообразие экосистем

Характеристики среды обитания в горах, в отличие от более или менее горизонтальных равнин, меняются в трехмерном пространстве. Каждая точка однозначно определяется такими геофизическими факторами, как широта,

долгота и высота над уровнем моря, хотя в процессе эволюции могут создаваться сходные условия окружающей среды. Горы располагаются значительно выше окружающей территории. В странах средних широт часто проводится различие между высокими горами, которые включают в себя много поясов растительности, в том числе обычно – пояс древесной растительности, безлесную тундру и заснеженные вершины, и среднегорьем лишь с несколькими поясами. Холмы имеют меньшую высоту и лишены какой-либо высотной поясности. Такая трехкомпонентная классификация предполагает, что экосистемное разнообразие – лишь один из нескольких критериев, вполне применимых для классификации приподнятых участков земной поверхности. Развитие научного знания об экосистемном разнообразии в горах сопровождалось оценкой видового разнообразия и исследованиями других факторов окружающей среды

Типы экосистем. Подробные исследования в большинстве гор показывают, что крупномасштабная высотная поясность экосистем в большей или меньшей степени нарушается пятнистостью, связанной с источниками и потоками энергии, естественной очисткой (вследствие падения деревьев), зарослями растений, пасущимися травоядными животными. Кроме того, явный отпечаток на поверхность гор накладывает деятельность человека: сплошная вырубка леса, распашка, построение дамб и заграждений, выращивание сельскохозяйственных растений и др.

В густонаселенных странах большая часть основных изменений в системах образуют пятна – коридоры – матрицы, связанные с землепользованием и землевладением. Размер и число пятен играют исключительно важную роль в сохранении биоразнообразия. Коридоры служат важным элементом мозаичности горных экосистем. Протяженные хребты и долины, повторяющие направление основных векторов физической среды, положительно влияют на расселение видов из центров к границам обитания. Воздушные потоки, реки и следы лавин служат в качестве путей, связывающих между собой вершины, долины и плоскогорья. Водные потоки

не только смывают почвы, но и очищают от деревьев коридоры для расселения животных, а также способствуют перемещению семян, плодов и вегетативных частей растений верхнего пояса через более низкие пояса лесной растительности.

Оценка экосистемного разнообразия. Что касается видового разнообразия, определение отдельных жизненных форм и подготовка списков их популяций служат первым шагом в оценке экосистемного биоразнообразия. Однако экосистемы определяются не только по отдельным видам, но и по сообществам организмов, которые взаимодействуют с окружающей средой.

Биомы – это образования, состоящие из растений, животных и микроорганизмов. Подобный общий подход конкретизируется путем количественных оценок биомассы и численности видов, а также таксономическим подходом.

Хотя существует много детально разработанных методов, оценка и количественный анализ экосистемного разнообразия в горах все еще вызывают много вопросов. Один участок горного источника может быть разделен на более мелкие зоны в зависимости от термостатического влияния поднимающейся воды: болотистая местность – исходя из структуры поднятий и низин; субальпийский лес – на основании мозаики затененных и светлых участков. Однако горный ручей, болото или лес могут функционировать как естественный комплекс, который, в свою очередь, может рассматриваться как часть более крупного горного ландшафта или макроэкосистемы. Не существует однозначного определения и четкого способа выделить отдельные биоты, которые можно бы применить во всех местах и по отношению ко всем жизненным формам. Территория обитания птицы или крупного млекопитающего может простираться на большое пространство, включающее в себя крупные горные хребты и долины, в то время как местообитание эндемичного мха может быть ограничено одним лишь утесом. К сожалению, активисты охраны горной природы часто

подкрепляют свои заявки описаниями биотического разнообразия достаточно ограниченных участков, защищая свои интересы без проведения сравнительного анализа.

В более крупном географическом масштабе большое значение для описания и оценки экосистемного разнообразия приобрело дистанционное зондирование с самолетов и спутников.

Аэрофото- и космические снимки дают возможность распознавать типичную мозаичность растительного покрова даже на отдаленных хребтах и в недоступных долинах и проводить мониторинг экологических изменений в течение части года.

Распределение горных видов и экосистем. Исследования последних лет привели к накоплению знаний о географическом распределении всех таксономических групп и, в первую очередь, позволили сравнить появление схожих видов растений и животных в удаленных друг от друга горных системах. Многие бореально-альпийские и арктоальпийские виды встречаются в умеренных широтах по всему Северному полушарию; например, двухстолбчатый кисличник (*Oxuria diguna*) встречается на вершинах как североамериканских, так и евразийских гор. Многие мхи и лишайники распространены в горах большинства континентов (кроме Антарктиды): например *Racomitrium lanuginosum* и *Polytrichum juniperum* часто встречается в европейских, а также в Новозеландских Альпах [28].

Многие альпийские луга или южноамериканские плоскогорья парамо существуют как изолированные пятна посреди матрицы покрытых лесами горных склонов и долин. Видовые списки для этих маленьких экологических «островков» представляют собой итог предшествующей истории окружающих ландшафтов и происхождения лишенных лесного покрова местообитаний среди матрицы лесов.

Горные леса также приютили виды, распределение которых ограничено, но близость к другим горным районам заметна на видовом и внутривидовом таксономических уровнях.

Таким образом, объяснение существующей картины биоразнообразия требует понимания взаимодействия большого числа фактов разного временного масштаба от миллионов лет геологической истории до лет или десятилетий, в течение которых шли процессы микроэволюции и интродукции видов человеком. Горы умеренных и высоких широт Северного полушария подвергались глубокому влиянию климатических изменений послеледникового периода и последовавшей за этим сукцессией основных сообществ организмов и биомов.

Другим методом современной таксономии является наблюдение за экологическими и биотическими взаимодействиями в районах, подвергшихся воздействиям суровых природных явлений.

Геологическая эволюция и климатические изменения. Степень близости происхождения горных биот значительно прояснились благодаря геофизическим, геологическим и геоморфологическим исследованиям. Формирование современных горных массивов и основные события орогенеза могут быть объяснены сейчас с позиций тектоники литосферных плит. Перемещения и столкновения континентов формировали и разрушали физическую основу биоразнообразия горных районов современных континентов, в том числе смен холодного и теплого климатов в разных районах и на разной абсолютной высоте. Современные биоты гор образовались из видового состава животного и растительного мира третичного периода, населяющего равнины Лавразии и Гондваны, однако эти два древних сверх континента раскололись и, сталкиваясь отдельными частями, вызвали процесс горообразования. Тектонический подъем и региональная вулканическая деятельность создали альпийские поднятия, которые привели к современным горным системам. В этих системах последовательно образовались проходы и препятствия, влияющие на видообразование, распространение и вымирание биот. Адаптивный эволюционный процесс, или орофилизация связан с изменениями режима влажности, влиянием перигляциальных процессов, наступанием и

отступанием оледенения, а также с противоположными воздействиями среды в условиях сплошного лесного покрова или открытых безлесных пространств. Растения и животные медленно приспособлялись к изменяющимся экологическим условиям, и в изолированных горах развивались центры видообразования и образовывались убежища для уцелевших видов. Однако происходит случайный обмен генетическим материалом между отдаленными центрами биоразнообразия по более или менее определенным «коридорам».

В начале четвертичного периода заметные изменения климата означали наступление новой эры во многих частях света. Сплошное и частичное оледенение повлекло за собой заметные перемещения в северных горах лесных и альпийских экосистем. Биогеографические зоны и высотные пояса несколько раз перемещались вверх и вниз, что привело как к обеднению, так и к обогащению горной флоры. На безлесных вершинах многих европейских и альпийских гор развилась смешанная арктическо-альпийская биота, происхождение которой иногда трудно проследить.

После последней ледниковой эпохи элементы флоры и фауны горных лесов возвратились из своих южных убежищ. Подобные корни иммиграции отмечаются в генофондах различных разновидностей растений и животных. Это особенно важно по отношению к доминирующим деревьям и животным – объектам промысловой охоты, имеющим разные генотипы, которые могут быть определены только после многолетних проверок их происхождения и воспроизводства (некоторые европейские и американские хвойные или многочисленные разновидности красного оленя).

Современное состояние горного биоразнообразия может быть охарактеризовано как критическое. Это, как мы отмечали, связано, с одной стороны, с сохранением высоких, бесконтрольных антропогенных нагрузок на экосистемы, а с другой – недостаточным развитием системы горных охраняемых природных территорий (Амирханов, Тишков...,2002). Такое положение дел усугубляется ослаблением централизованного управления,

отсутствием контроля со стороны региональных администраций, слабым финансированием природоохранных мероприятий на местах. На состояние биоразнообразия оказывает неблагоприятное влияние браконьерство (незаконные рубки леса, нерегламентированный выпас скота, добыча диких животных, заготовка растительных ресурсов и пр.), связанное с ограниченностью средств к существованию и распространением безработицы среди местного населения. Значительное увеличение количества оружия в частном секторе, локальные войны и вооруженные межэтнические конфликты также создают значительную угрозу для животного мира и растительности горных регионов. Например, последние локальные военные конфликты так или иначе затронули 30-35% территории Большого Кавказа, вызвали гибель отдельных популяций животных, разрушение уникальных, ранее охраняемых экосистем, уничтожение лесов на значительных пространствах и особенно на крутых горных склонах. Последствия войн и конфликтов усугубляют трудности, связанные с сохранением и возможностями устойчивого использования ресурсов биоразнообразия.

Специфика антропогенной трансформации горных экосистем заключается в том, что в силу «транзитного обмена» биота горных экосистем оказывается более уязвимой к антропогенным факторам, по сравнению с равнинными экосистемами. Аналогичные по интенсивности нагрузки в горах приводят к глубоким последствиям и степени трансформации, чем на равнинах за счет «каскадного эффекта». Тем не менее, мозаичность экосистемного покрова, близость экосистем – аналогов позволяют им быстро восстанавливаться при снятии или ослаблении антропогенного пресса, за счет активного межэкосистемного обмена. Следовательно, сохранение биологического разнообразия легче обеспечивается в горах, чем на равнине, где горизонтальные связи между изолированными экосистемами гораздо слабее [9].

Такая специфика структуры горных экосистем позволяет долгое время сохранять устойчивость разнообразия к антропогенным воздействиям и

восстанавливать структуру экосистем после введения режима заповедования. Поэтому среди главных рекомендуемых мер по сохранению биоты горных регионов Российской Федерации важное значение придается экологизации и созданию сетей особо охраняемых природных территорий обеспечивающих сохранность биоразнообразия на разных уровнях его проявления [44].

Вопросы для самопроверки и повторения

1. Какие внешние и внутренние признаки создают образ горной страны?
2. Каковы наиболее значимые типы биоразнообразия вам известны?
3. В чем сущность видового разнообразия в горах? Объясните понятия эндемики, реликты и популяции.
4. Поясните особенности разнообразия экосистем в горах.
5. Как произвести оценку экосистемного биоразнообразия в горах?
6. Что такое биомы?
7. Каково влияние геологической эволюции и климатических изменений на биоразнообразии горных территорий?
8. В чем причины трансформации биоразнообразия в горах?
9. Каковы географические закономерности биологического разнообразия гор? Привести примеры общепланитарного уровня.
10. Принципы сохранения биологического разнообразия гор.

Литература

1. Айларов А.Е., Плиев Г.И. Горные территории: понятие и содержание монтологии// Состояние и развитие горных систем (материалы научной конференции по монтологии). СПб, РГО, 2002. – С. 19-24.
2. Апхазова И.С. Озера Грузии. – Тбилиси: Мецниереба, 1975. – 182с.
3. Баденков Ю.П. Монтология и устойчивое развитие горных территорий. Новые исследовательские парадигмы // Состояние и развитие горных систем. М-лы научн. конф. по монт. С-Пб., 2002. – С. 25-29.

4. Гротцбах Э., Штадель К. Горные народы и их культура // Горы мира – глобальный приоритет. – М., 1999. – С. 15-34.
5. Ефремов Ю.В. Озера бассейна р.Теберды// Сб. работ Ростовской ГМО, 1977. С.127-144.
6. Ефремов Ю.В. Эволюция горных озер Западного Кавказа// Изв. ВГО,1978. – Т.110 – Вып.5 – С.453-458.
7. Ильичев Ю.Г. Состояние оледенения Карачаево-Черкесской республики и его динамика// Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа: Сб. научн. тр. – Ставрополь: Кавказский край, 2000. С. 94-107.
8. Онищенко В.В., Салпагаров Д.С., Салпагаров А.Д. Некоторые результаты комплексных экологических исследований высокогорий Северо-Западного Кавказа, направленные на усиление роли Ассоциации в процессе формирования региональной политики природопользования и охраны природы// Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа. Вып. 3. Сб. научн. тр. – Ставрополь: Кавказский край, 2000 – С 11-28.
9. Панов В.Д. Климатические условия и экологическое состояние горной зоны Карачаево-Черкесской республики// Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа. Сб. научн. тр. – Ставрополь: Кавказский край, 2000 – С. 53-62.