



§ 11. Геоэкологические особенности биосферы



Вспоминаем. Каковы границы биосферы? Какова роль живых организмов в большом круговороте веществ? Назовите основные особенности распространения живых организмов в биосфере.



Изучаем, чтобы знать. Как биосфера взаимодействует с другими геосферами? Какое воздействие на биосферу оказывает человек? Как влияет биота на хозяйственную деятельность человека?

Роль биосферы в географической оболочке и её значение для жизни людей. Биосфера — одна из геосфер Земли, область распространения живого вещества. Она является незаменимой средой жизнедеятельности человека. Биосфера не может функционировать без тесного взаимодействия с атмосферой, гидросферой и литосферой (рис. 57).

Земля от других планет Солнечной системы отличается наличием биосферы. Газовый состав атмосферы, глобальный круговорот воды, ключевая роль углерода и его соединений связаны с деятельностью биоты и характерны только для Земли. Биота играет важную роль во всех глобальных природных круговоротах. Процесс фотосинтеза обеспечивает устойчивое образование важнейшего возобновляемого природного ресурса — первичной биологической продукции. Без неё невозможно развитие сельского и рыбного хозяйства, лесоводства и других видов хозяйственной деятельности.



В мире всё взаимосвязано. Из курса биологии вспомните, как образование первичной биологической продукции влияет на хозяйственную деятельность человека.

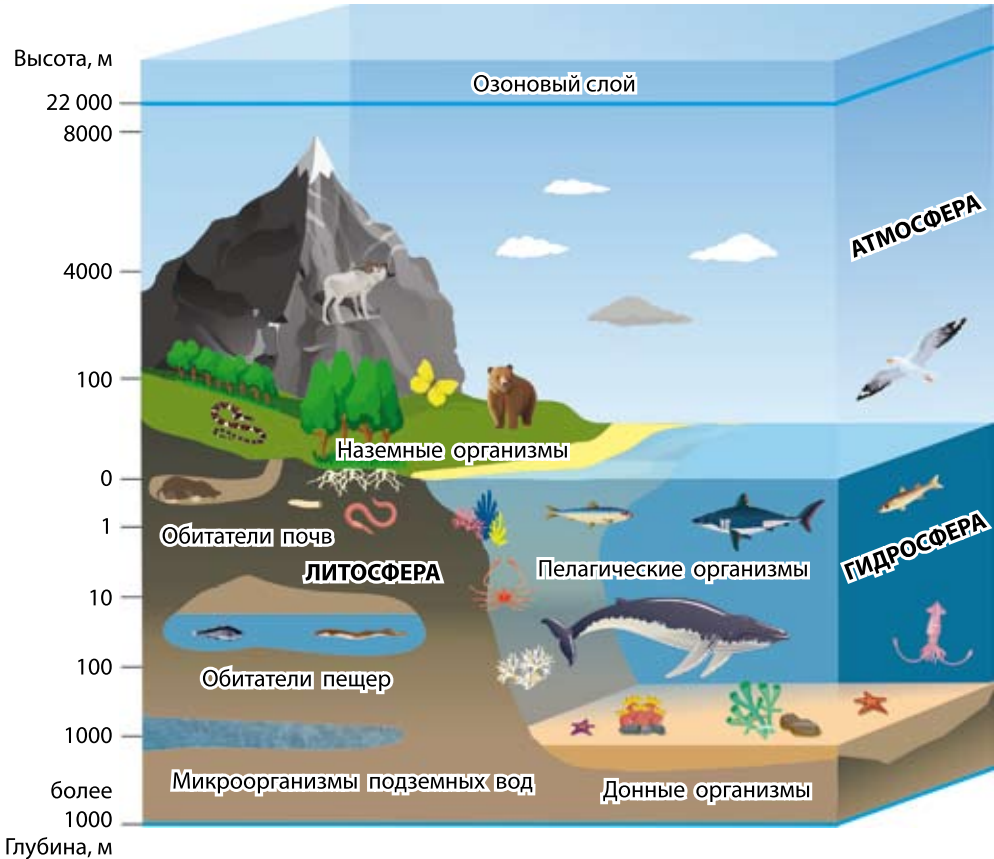


Рис. 57. Строение биосферы

Благодаря уникальным свойствам биоты биосфера выполняет ряд важных функций в географической оболочке (рис. 58).

В результате реализации этих функций биосфера поддерживает стабильное функционирование географической оболочки, обеспечивает сохранение среды жизнедеятельности человека несмотря на постоянно возрастающее антропогенное воздействие.

Влияние деятельности человека на биосферу. Среди геоэкологических проблем биосферы есть две наиболее серьезные. *Первая проблема* обусловлена снижением роли биосферы в поддержании стабильного состояния географической оболочки. *Вторая* связана со значительным изъятием и разрушением человеком возобновляемых биологических ресурсов.

Энергетическая

- Аккумуляция энергии при фотосинтезе и передача её по цепям питания

Окислительно-восстановительная

- Обогащение окружающей среды кислородом и разложение органических веществ

Газовая

- Способность поддерживать определённый газовый состав атмосферы

Средообразующая

- Образование почвы, изменение физических и химических параметров окружающей среды

Концентрационная

- Способность организмов концентрировать в себе химические элементы, рассеянные в окружающей среде

Деструктивная

- Разрушение органического и неорганического веществ с вовлечением их в большой круговорот веществ

Транспортная

- Перенос вещества и энергии в результате активного передвижения организмов

Информационная

- Накопление информации, закрепление её в наследственных структурах и передача следующим поколениям

Рис. 58. Основные функции биосферы в географической оболочке

Человек как биологический вид находится на вершине экологической пирамиды. По законам биологической экологии ему «полагается» на питание лишь несколько процентов производимой на суше первичной биологической продукции, а это около 10 млрд т в год.

Первичная биологическая продукция — это биомасса, производимая продуцентами (в основном растениями) за единицу времени (обычно год) на единицу площади. Её величина зависит от соотношения тепла и влаги, поступающих на земную поверхность. Чем больше солнечной энергии проходит на поверхность Земли, тем лучше условия для синтеза первичной биологической продукции. Но это верно только при наличии оптимального количества воды.





Клуб знатоков-географов. Наибольшая биологическая продуктивность характерна для влажных лесов экваториального пояса (около 4000 т/км^2 в год). Субтропические леса производят около 2000 т/км^2 в год. Саванны тропического пояса имеют биопроductивность около 1500 т/км^2 в год, степи — около 900 т/км^2 в год, тайга — 700 т/км^2 в год, а пустыни — не более 200 т/км^2 в год.

За счёт использования пашни, пастбищ и лесов человек потребляет сельскохозяйственные и лесные продукты общей массой 31 млрд т в год. Изменения природных ландшафтов, превращение естественных экосистем в антропогенные и другая деятельность человека уменьшили первичную биологическую продукцию на 27 млрд т. Таким образом, общее количество потребляемой и разрушаемой человеком биомассы суши равно 58 млрд т в год, или почти 40 % первичной биологической продукции суши.

Потребление человеком первичной биологической продукции превосходит все допустимые пределы. В конечном итоге это может привести к катастрофическим изменениям биосферы и всей географической оболочки.



Поразмышляем. Почему человечество, несмотря на возможные катастрофические последствия, не снижает потребление первичной биологической продукции?

Современные ландшафты Земли значительно преобразованы в результате деятельности человека. Из 96 зональных типов ландшафтов, выделяемых на равнинах, 40 типов исчезли или были коренным образом преобразованы. Всего около 60 % территории мира преобразовано человеком. На 20–30 % площади суши человек изменил ландшафты практически полностью. На территориях с высокой плотностью населения естественные экосистемы почти не сохранились. Они на 40–80 % заняты сельскохозяйственными землями, населёнными пунктами, дорогами, промышленными сооружениями. На остальной части встречаются вторичные леса, деградировавшие земли и водохозяйственные системы.

В настоящее время на земной поверхности можно выделить две главные группы ландшафтов. *Природные первичные ландшафты*, соответствующие их



П2



Рис. 59. Ледниковая пустыня, Антарктида



Рис. 60. Тундра, Россия



Рис. 61. Леса умеренного пояса, Россия

географическим зональным типам. Они не испытали на себе прямого влияния хозяйственной деятельности или подвергаются небольшим эпизодическим воздействиям, не вызывающим качественных изменений естественных процессов. Это ландшафты ледниковых пустынь, некоторых тропических пустынь, большая часть тундры и высокогорных районов, а также лесов умеренного пояса Северного полушария (рис. 59–61). К природным ландшафтам относятся заповедники и другие особо охраняемые природные территории (рис. 62).



Рис. 62. Национальный парк «Йосемити», США



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия, найдите на карте регионы, где в наибольшей степени сохранились природные первичные ландшафты.

Ко второй группе относятся *природно-антропогенные ландшафты*, в разной степени трансформированные хозяйственной деятельностью. В зависимости от глубины изменения природы они подразделяются на вторично-природные, антропогенно-изменённые и техногенные.



Мир и Беларусь. В Беларуси около 90 % территории занимают природно-антропогенные ландшафты. Приведите примеры сильно, средне и слабо изменённых ландшафтов.



Рис. 63. Берёзовая роща, Россия



Рис. 64. Сельскохозяйственные ландшафты, Франция



Рис. 65. Чайные плантации, Шри-Ланка

Вторично-природные ландшафты сформировались на месте первичных природных ландшафтов в результате хозяйственной деятельности средней интенсивности.



Клуб знатоков-географов. Примерами вторично-природных ландшафтов являются мелколиственные (берёзовые и осиновые) леса Восточно-Европейской равнины (рис. 63), ксерофитные кустарники и леса средиземноморского типа, деградированные степи и саванны и многие другие. Общим для этих ландшафтов является значительное изменение человеком растительности, почв, микроклимата и других природных компонентов.

К *антропогенно-изменённым* относятся ландшафты с высокой степенью воздействия хозяйственной деятельности человека. В них антропогенная трансформация отличалась большей скоростью, чем изменение природных условий. Эти ландшафты развиваются как природные системы, но очень сильно зависят от деятельности человека.



Клуб знатоков-географов. Примерами антропогенно-изменённых ландшафтов являются сельскохозяйственные поля, плантации, пастбища, огороды, сады, лесохозяйственные территории, парки и т. д. (рис. 64, 65).

Техногенные ландшафты — это природные территории, наиболее глубоко преобразованные человеком (рис. 66). В техногенных ландшафтах трансформированы практически все природные компоненты — рельеф, растительность, почвы, сток, местный климат. К этой

группе ландшафтов относятся города (жилые кварталы, улицы и площади, места отдыха, промышленные зоны, пути сообщения и системы жизнеобеспечения); места добычи и переработки минеральных ресурсов (карьеры, шахты, нефтяные промыслы и пр.); ландшафты гидротехнических сооружений (плотины, водохранилища, каналы, насосные станции и т. д.).

Общей геоэкологической особенностью ландшафтов мира является ухудшение их состояния.



Рис. 66. Городской ландшафт, Вильнюс, Литва



Подведём итоги. Биосфера — одна из ... Земли, область распространения ... вещества. Биота играет важную роль во всех глобальных ... круговоротах на Земле. Человек как биологический вид находится на вершине ... пирамиды. Величина биологической продукции зависит от соотношения ... и ... , поступающих на земную поверхность. В настоящее время на земной поверхности можно выделить две главные группы ландшафтов: и



Проверим свои знания. 1. Какие основные функции выполняет биосфера в географической оболочке? 2. В чём проявляется воздействие человека на биосферу? 3. Какие две главные группы ландшафтов в настоящее время выделяют на земной поверхности?



От простого к сложному. 1. Какое значение имеет биосфера для человека как биологического вида? 2. В чём сущность информационной функции биосферы?



От теории к практике. 1. Подготовьте презентацию о первичных природных ландшафтах. 2. Приведите примеры изменения ландшафтов своей местности в результате хозяйственной деятельности человека.



Web-ресурсы.

Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет». Биосфера.



Информационно-аналитический портал «GeoCenter.Info». Биосфера.



Программа ООН по окружающей среде.



Интерактивная карта лесов России.



§ 12. Влияние природных факторов и деятельности человека на земельные и почвенные ресурсы



Вспоминаем. Какое значение имеют почвы для человека и его хозяйственной деятельности? От чего зависит естественное плодородие почв? Что такое земельные ресурсы?



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать современное состояние земельных и почвенных ресурсов Земли? Как почвы взаимодействуют с геосферами Земли? Можно ли избежать деградации земель и почв?

Земельные и почвенные ресурсы. *Земельные ресурсы* — это земная поверхность, которая пригодна для проживания человека, используется или может быть использована в его хозяйственной деятельности. *Почвенные ресурсы* — это плодородные земли, пригодные для использования в сельском и лесном хозяйстве как средства производства. Они также используются в других отраслях хозяйственной деятельности человека. Значительные площади плодородных почв ежегодно отводятся под гражданское, промышленное, транспортное строительство.

Обеспеченность земельными ресурсами является важнейшим экономическим и политическим фактором развития стран. Они в значительной степени определяют размещение отраслей промышленности, специализацию сельского хозяйства, уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду, особенности геополитического положения и т. д.

Мировой земельный фонд определяет обеспеченность человечества земельными ресурсами и включает совокупность всех земель суши (за исключением Гренландии и Антарктиды), подразделяемую по типу хозяйственного использования. Его площадь составляет около 130 млн км².



Клуб знатоков-географов. Наибольшим земельным фондом обладают Африка (30 млн км²) и Азия (27,7 млн км²), а минимальным — Европа (5,1 млн км²) и Австралия с Океанией (8,5 млн км²).

Основную часть земельного фонда составляют земли сельскохозяйственного назначения — это земли сельскохозяйственных угодий (пашни, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения, залежи и т. п.), а также земли, которые обслуживают вспомогательные нужды сельскохозяйственного производства (занятые постройками, дорогами, сооружениями).

К землям природоохранного, рекреационного и оздоровительного назначения относятся земли заповедников, национальных и дендрологических парков, ботанических садов, земли для организации отдыха и туризма населения.

Земли лесного фонда включают земли, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предназначенные для нужд лесного хозяйства.

К землям водного фонда относятся земли, занятые водоёмами, гидротехническими, водохозяйственными сооружениями, а также водоохранные полосы по берегам водоёмов.

Землями запаса являются все земли, не предоставленные во владение и долгосрочное пользование.

Земли сельскохозяйственного назначения занимают 37 % мирового земельного фонда. Эти земли обеспечивают население планеты необходимыми продуктами питания. Лесные земли составляют 32 % всей площади мирового земельного фонда. Роль этих земель прежде всего важна для формирования климата, охраны водных объектов и в лесохозяйственной деятельности. Прочие земли занимают площадь, примерно равную лесным. Это земли под гражданской застройкой (городской, сельской), промышленными и инфраструктурными сооружениями, горными выработками (карьеры, шахты, отвалы и т. п.).

По отдельным континентам и странам структура и площади земельного фонда существенно различаются (рис. 67). Доля земель, занятых под гражданскую, промышленную и транспортную застройку, наиболее велика в Европе, доля пастбищ — в структуре земельного фонда Австралии, доля лесов — в Южной Америке. Площадь распаханых земель в Северной Америке 15 %, в Европе этот показатель достигает 27 %. Слабо используется в земледелии почвенный покров в Южной Америке и особенно в Австралии с Океанией (рис. 68).



Рис. 67. Страны с наибольшим земельным фондом, млн км²



Рис. 68. Структура мирового земельного фонда, %, 2017 г.



Мир и Беларусь. Земельный фонд Республики Беларусь составляет 207,60 тыс. га. Сельскохозяйственные земли занимают 41 % от общей площади страны, лесные земли — 42 %, поверхностные воды, включая болота — 6 %, прочие земли — 11 %.



Клуб знатоков-географов. Мировой показатель обеспеченности сельскохозяйственными землями на душу населения составляет 0,23 га. В разных странах этот показатель существенно отличается. В Австралии он составляет 2,45 га, Канаде — 1,48 га, Украине — 1,07 га, России — 0,9 га. В Китае, Бангладеш и Бельгии на каждого жителя приходится 0,07 га, в Египте — 0,05 га, в Японии — 0,03 га (2017 г.).

Деградация земель и почв. Деградация земель происходит в результате долгосрочной потери естественного растительного покрова или сильного его нарушения. Она также связана с ухудшением физических, химических, биологических и агрономических свойств почв.



Деградация земель — снижение или потеря биологической и экономической продуктивности используемых человечеством земель.

Природными факторами деградации земель являются климатические условия, природные запасы солей в почвообразующих породах, атмосферные переносы солей, пыли и песка, дефляция, эрозия почв, селевые потоки и другие.

Основные причины антропогенной деградации почв мира: нерациональное ведение сельского хозяйства; перевыпас скота; ветровая и водная эрозия; техногенное загрязнение, засоление и заболачивание почв; отчуждение земель для промышленного и гражданского строительства; сведение лесов; опустынивание и другие.



Деградация почвы — устойчивое ухудшение свойств почвы как среды обитания биоты, а также снижение её плодородия в результате воздействия природных или антропогенных факторов.



Мир и Беларусь. В Беларуси установлено более 20 видов и форм деградации земель (включая почвы), к основным относятся: водная и ветровая эрозия; разрушение гумуса, уплотнение, локальное засоление, заболачивание в результате нерационального ведения хозяйственной деятельности; минерализация органического вещества торфа; техногенное, в том числе радионуклидное, загрязнение; пожары на осушенных землях с торфяными почвами, на землях лесного фонда; нарушение земель при добыче полезных ископаемых, строительстве.

Характерной чертой использования земельных ресурсов мира за последнее тысячелетие является увеличение площади пашни. В зависимости от природной зоны это происходило за счёт вырубки леса с последующей распашкой, а также вследствие трансформации в пашню степей, прерий, саванны и других безлесных ландшафтов. Процесс изменения типа использования земель зависит от многих естественных и общественных факторов. Часть распаханых территорий может вновь зарастать кустарником, вторичным лесом, травами и пр.



В мире всё взаимосвязано. Какие природные и антропогенные процессы влияют на изменение типа землепользования?

Перераспределение использования земель также связано с расширением площадей, необходимых для расселения людей и обеспечения их необходимыми услугами (сбор и переработка мусора, строительство жилых домов, дорог, автостоянок и т. д.). При этом в категорию городских земель переходят сельскохозяйственные, преимущественно пахотные угодья.

Неблагоприятные геоэкологические последствия антропогенного использования земельных и почвенных ресурсов. *Эрозия почв* — разрушение и снос верхних, наиболее плодородных горизонтов и подстилающих пород ветром



П2

(ветровая эрозия) или потоками воды (водная эрозия). Ветровой эрозии подвержено 34 % поверхности суши, водной — 31 % (рис. 69). Земли, подвергшиеся разрушению в процессе эрозии, называют *эродированными*.

К эрозионным процессам относят также промышленную эрозию (разрушение сельскохозяйственных земель при строительстве и разработке карьеров), военную эрозию (воронки, траншеи), пастбищную эрозию (при интенсивном выпасе скота), ирригационную (разрушение почв при прокладке каналов и нарушении норм поливов) и др.



Рис. 69. Эрозия почв



Клуб знатоков-географов. В США эродировано 40 % всех сельскохозяйственных земель, а в засушливых районах мира ещё больше — 60 % от общей площади, из них 20 % эродированы сильно. Особенно разрушительна эрозия почв на склоновых землях. Её смыв увеличивается пропорционально уклону и его длине. При повышении уклона с 2 до 4° он возрастает в 1,8 раза, с 4 до 8° — в 7,2 раза. Удлинение склона с 400 до 500 м усиливает смыв почвы на 30 %, а с 300 до 450 м — почти на 50 %.

Эрозия оказывает негативное влияние на состояние почвенного покрова, а во многих случаях разрушает его полностью. Падает биологическая продуктивность растений, снижаются урожаи и качество зерновых культур, хлопка, чая и др.

Поверхностные слои почв легко загрязняются. Большие концентрации в почве химических соединений отрицательно влияют на жизнедеятельность почвенных организмов. Теряется способность почвы к самоочищению от болезнетворных и других нежелательных микроорганизмов. Это вызывает тяжёлые последствия для человека, растительного и животного мира. Например, в сильно загрязнённых почвах возбудители тифа и паратифа могут сохраняться до полутора лет, а в незагрязнённых — только в течение двух-трёх суток. Основные загрязнители почвы: пестициды; минеральные удобрения; отходы производства; газодымовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу; нефть и нефтепродукты (рис. 70).

В процессе хозяйственной деятельности человек может усиливать природное засоление почв (рис. 71). Такое явление носит название *вторичного засоления*. Оно развивается при неумеренном поливе орошаемых земель



П3



Рис. 70. Загрязнение почвы нефтью



Рис. 71. Засоление почв

в засушливых районах. Во всем мире процессам вторичного засоления и осолонцевания подвержено около 30 % орошаемых земель. Засоление почв ослабляет их вклад в поддержание биологического круговорота веществ. Исчезают многие виды растительных организмов, появляются новые растения галофиты (солянка и др.). Уменьшается генофонд наземных популяций усиливаются миграционные процессы.



Клуб знатоков-географов. Из 270 млн га орошаемых в мире земель 40 % подвержено вторичному засолению, в том числе в Пакистане — 75 %, Ираке и Иране — более 50 %. В Нижнем Поволжье под угрозой вторичного засоления находится практически вся орошаемая территория. До введения орошения грунтовые воды находились здесь на глубине 5–7 м и имели минерализацию 0,4–4,5 г/л. В результате орошения произошёл резкий подъём уровня грунтовых вод (до 0,5–1,0 м), а степень их минерализации возросла до 14 г/л. Даже слабое засоление почв резко снижает урожайность сельскохозяйственных структур, например, хлопчатника и пшеницы — на 50–60 %, кукурузы — на 40–50 %.

Заболачивание почв наблюдается в сильно переувлажнённых районах (рис. 72). Оно сопровождается деградацией растительности и накоплением на поверхности её неразложившихся остатков. Это ухудшает агрономические свойства почв и снижает производительность лесов.



Рис. 72. Заболоченность почв



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия и карты атласа, найдите на карте районы, где значительную площадь занимают заболоченные почвы.



Мир и Беларусь. На территории Беларуси значительно распространены торфяно-болотные почвы. Основная их часть сконцентрирована в Белорусском Полесье. Общая площадь торфяных болот до начала их интенсивного освоения составляла 2,9 млн га, или 14 % территории республики (рис. 73).

Одним из глобальных проявлений деградации почв является *опустынивание*. В мире опустыниванию подвержено более 1 млрд га земель практически на всех континентах. Как правило, к опустыниванию приводит сочетание нескольких факторов, совместное действие которых резко ухудшает экологическую ситуацию.

Опустынивание приводит к ухудшению физических свойств почв, резкому падению биологической продуктивности растительности, засолению грунтовых вод, нарушению способности экосистем к восстановлению. Опустынивание является одновременно социально-экономическим и природным процессом, оно угрожает примерно 3,2 млрд га земель, на которых проживают более 700 млн человек.



П4



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия и карты атласа, найдите на карте районы, где наиболее интенсивно протекают процессы опустынивания.

Значительную роль в деградации почв играет нерациональное ведение сельскохозяйственных работ. Это обусловлено применением крупной тяжёлой техники, её использованием на повышенных скоростях, увеличением размера обрабатываемых полей и использованием пестицидов.



П5



Клуб знатоков-географов. Ежегодно из сельскохозяйственного использования выбывает около 8 млн га земель за счёт отчуждения на другие хозяйственные нужды и около 7 млн га — в результате различных процессов деградации. Таким образом, в конце XX в. человечество ежегодно теряло около 15 млн га продуктивных угодий. Деградация почв идёт с возрастающей скоростью: во второй половине прошлого века она увеличилась в 30 раз. Наибольшие площади деградированных почв соответствуют к странам и районам давнего интенсивного земледелия.

Почвенный покров необратимо нарушается при *отчуждении земель* для нужд несельскохозяйственного пользования: строительства промышленных объектов,



Рис. 73. Болото Морочно, Беларусь

городов, посёлков, для прокладки линейно-протяженных систем (дорог, трубопроводов, линий связи), при открытой разработке месторождений полезных ископаемых и т. д. В мире только при строительстве городов и дорог ежегодно безвозвратно теряется более 300 тыс. га пахотных земель.



Поразмышляем. Как можно уменьшить негативное влияние хозяйственной деятельности человека на земельные и почвенные ресурсы?

Выдающийся учёный, академик Н. Н. Моисеев (рис. 74) писал: «Почва, почвенный покров занимает ключевое место в биоте суши. Не будет преувеличением сказать, что почва — это основа биосферы... Плодородие почвы — это основа благополучия человечества».



Рис. 74. Н. Н. Моисеев

Таким образом, защита и сохранение почвенного покрова Земли должны стать одной из главных задач современной мировой экологической политики.



Подведём итоги. Земельные ресурсы — это ... поверхность, которая пригодна для проживания ..., ... или может быть ... в его ... деятельности. Основную часть ... фонда составляют земли ... назначения. Почвенные ресурсы — это ... земли, пригодные для использования в ... и ... хозяйстве как ... производства. Основные причины антропогенной деградации почв мира: нерациональное ведение ... хозяйства; ... скота; ветровая и ... эрозия; техногенное ..., засоление и ... почв, отчуждение земель для ... и гражданского ...; ... лесов; опустынивание и другие. Основными видами эрозии в мире являются ... и... эрозия.



Проверим свои знания. 1. Земли каких территорий относятся к землям природоохранного, рекреационного и оздоровительного назначения? 2. Какие природные факторы влияют на деградацию земель? 3. Как эрозия влияет на состояние почвенного покрова?



От простого к сложному. 1. Почему обеспеченность страны земельными ресурсами является важнейшим экономическим и политическим фактором её развития? 2. Какие особенности деградации земель характерны для различных природных зон?



От теории к практике. 1. Какие природные причины деградации земель характерны для вашей местности? 2. Напишите эссе на тему «Почва — мать-кормилица».



Web-ресурсы.

Европейское агентство окружающей среды. Почвы.



Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии CAWater. Деградация земель и опустынивание.



Европейское агентство окружающей среды.
Землепользование.



Международный союз почвоведов.



§ 13. Проблемы опустынивания и обезлесения



Вспоминаем. Что такое опустынивание и обезлесение? Для каких природных зон и почему характерно опустынивание? Для каких природных зон и почему характерно обезлесение?



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать причины и закономерности развития процессов опустынивания и обезлесения на Земле? Как замедлить развитие процессов опустынивания и обезлесения? Как влияют процессы опустынивания и обезлесения на хозяйственную деятельность человека?

Опустынивание обусловлено деятельностью человека и естественным изменением увлажнённости территории за счёт уменьшения количества осадков и усиления испарения. Оно приводит к истощению наземных экосистем (уменьшению биомассы, продуктивности, видового разнообразия).



Опустынивание — расширение площади пустынь в результате изменения климата и хозяйственной деятельности человека.

Опустынивание способствует обострению экономических, социальных и геоэкологических проблем, таких как бедность, плохое здоровье населения, уменьшение производительности сельского хозяйства, отсутствие продовольственной безопасности, сокращение количества и разнообразия видов растений и животных, нехватка воды, снижение устойчивости к изменению климата и вынужденная миграция (рис. 75).



П1



Рис. 75. Наступление пустыни



Рис. 76. Пустыня Каракумы, Туркмения



В мире всё взаимосвязано. Как опустынивание способствует обострению экономических, социальных и геоэкологических проблем?

Опустынивание может происходить в разных климатических условиях, но особенно интенсивно оно протекает в жарких, засушливых районах (рис. 76). В Африке находится почти треть всех аридных областей мира; они широко распространены также в Азии, Латинской Америке и Австралии. Среди обрабатываемых земель, которые подвергаются опустыниванию, в среднем за год 6 млн га полностью разрушаются и свыше 20 млн га снижают свою продуктивность.



Клуб знатоков-географов. Многие виды флоры и фауны в процессе эволюции смогли удивительным образом адаптироваться к климатическим условиям пустыни. В Намибии растение вельвичия удивительная (*Welwitschia mirabilis*) извлекает влагу из туманов, которые ежедневно опускаются на пустыню Намиб.

В соответствии с климатическими условиями пустыни и полупустыни должны занимать в мире площадь около 48,4 млн км² (включая ледниковые покровы, т. е. ледяные пустыни). Фактически, в соответствии с почвенно-ботаническими данными, их площадь достигает 58 млн км². Таким образом, площадь антропогенных пустынь равна примерно 10 млн км², или 6,7 % всей поверхности суши. Под угрозой опустынивания находится около 30 млн км² (19 %) суши Земли (рис. 77–78).



Рис. 77. Распределение засушливых земель мира по крупным регионам, %

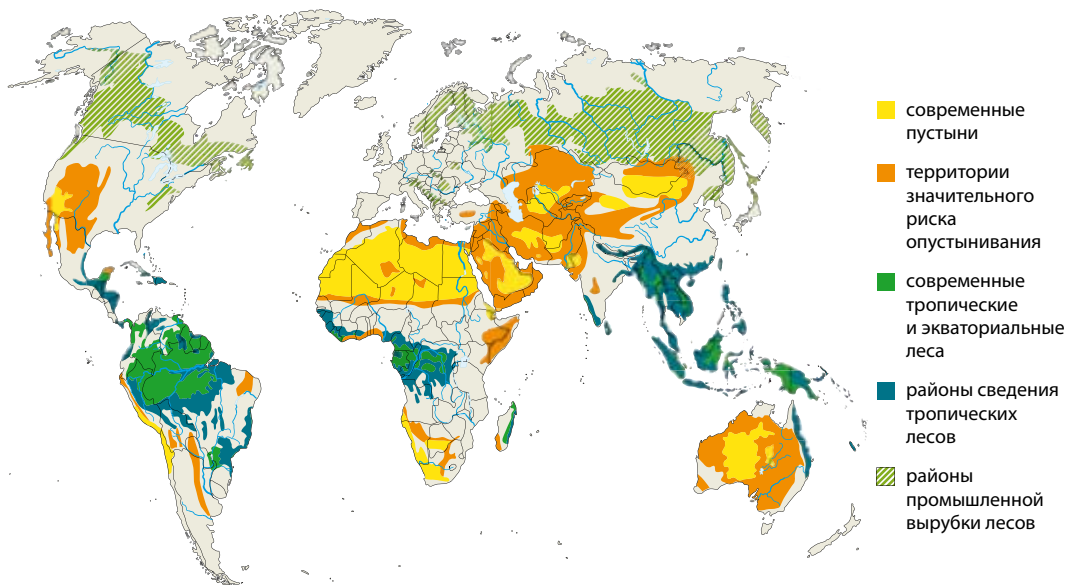


Рис. 78. География опустынивания и обезлесения, 2018 г.



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия, найдите на карте регионы и страны, в которых большие территории находятся под угрозой опустынивания.



Клуб знатоков-географов. Пустыни и засушливые земли занимают 41,2 % поверхности Земли, из них 6,6 % составляют пустыни, а 34,6 % — засушливые районы. На территории пустынь и засушливых районов проживает 2,1 млрд человек, из которых 90 % составляет население развивающихся стран. На засушливых землях содержится 50 % поголовья скота и находится 44 % всех обрабатываемых земель мира.

По оценкам экспертов ЮНЕСКО, в мире за последние 50 лет территория чуть меньше половины площади Южной Америки превратилась в бесплодную пустыню. Это стало одной из причин нищеты и голода в ряде развивающихся стран. Эффективная борьба с опустыниванием должна проводиться с учётом естественных факторов и уровня социально-экономического развития стран. Отмечая особую важность проблемы, ООН 17 июня провозгласила Всемирным днём борьбы с опустыниванием и засухами в 1994 г. (день принятия Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием и засухами).



П2



Клуб знатоков-географов. В развивающихся странах коэффициент младенческой смертности в засушливых районах в среднем составляет 54 ребёнка на 1000 живорождений, в два раза превышая показатель для остальных районов и в 10 раз — средний коэффициент младенческой смертности в развитых странах.



Поразмышляем. Сможет ли человечество полностью решить проблему природного и антропогенного опустынивания?

Для борьбы с опустыниванием проводят различные мероприятия (рис. 79).

- Организация долговременного экологического мониторинга процессов опустынивания, включая стационарные наблюдения и периодические аэрокосмические съёмки территории
- Оптимизация использования природных ресурсов, сельскохозяйственных угодий, пастбищ
- Проведение комплексных мелиоративных мероприятий, защитное лесоразведение, борьба с эрозией почв, рекультивация нарушенных земель
- Расширение запасов водных ресурсов, регулирование поверхностного стока, защита поверхностных и подземных вод от загрязнения
- Охрана биоразнообразия, организация заповедников и заказников
- Научные исследования факторов опустынивания, слежение за современной динамикой опустынивания и составление прогнозных сценариев в зависимости от принимаемых мер по борьбе с опустыниванием
- Использование социально-экономических механизмов и увеличение роли международного сотрудничества в борьбе с опустыниванием

Рис. 79. Мероприятия по борьбе с опустыниванием



Обезлесение — исчезновение леса в результате естественных причин и хозяйственной деятельности человека.



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия, найдите на карте регионы и страны, для которых характерны процессы обезлесения.

Леса составляют около 85 % биомассы растительности Земли. За последние 60 лет площадь лесов в мире уменьшилась с 1,2 га до 0,5 га на человека. Главная причина сведения лесов — увеличение площади пашни и пастбищ вследствие роста численности населения.



Клуб знатоков-географов. Судьба лесов и история человечества на всех континентах были теснейшим образом взаимосвязаны. Около 10 тыс. лет назад, до зарождения сельскохозяйственной деятельности, густые леса и другие покрытые лесом

пространства занимали более 6 млрд га поверхности суши. К концу XX в. их площадь сократилась почти на 1/3, и ныне они занимают лишь немногим более 4 млрд га. Во Франции, например, где леса изначально покрывали около 80 % территории, к концу XX в. их площадь сократилась до 14 %; в США, где лесами в начале XVII в. было покрыто почти 400 млн га, уже к 1920 г. лесной покров был на 2/3 уничтожен.



Мир и Беларусь. Какова лесистость Беларуси? Как изменялась лесистость Беларуси в XX в.?

Обезлесение приводит к снижению первичной биологической продукции и биологического разнообразия, уменьшению поглощения углекислого газа растительностью. Сведение лесов влечёт за собой заметные изменения климатических условий на локальном, региональном и глобальном уровнях (рис. 80). Обезлесение умеренного пояса к настоящему времени в основном прекратилось, но продолжается сокращение площади тропических и экваториальных лесов (рис. 81).



ПЗ



П4

Для того чтобы остановить процесс обезлесения, необходимо рационально использовать лесные ресурсы (рис. 82).



Поразмышляем. Может ли человечество для сохранения лесов полностью отказаться от их хозяйственного использования?



Мир и Беларусь. По количеству и качеству лесного фонда Беларусь входит в десятку ведущих государств Европы. Ежегодный прирост лесов страны — 32 млн м³ древесины. Общий запас древесины в лесах Беларуси — 1 млрд 800 млн м³. В 2019 г. из всех видов рубок заготовлено 20,9 млн м³ древесины.



Рис. 80. Вырубка леса в России



Рис. 81. Деградированный тропический лес Бразилии

- Осуществлять мероприятия по сохранению леса и его биологического разнообразия
- Расширять имеющиеся и создавать новые особо охраняемые территории
- Проводить селекцию пород деревьев, стойких к экологическим нагрузкам
- Вести борьбу с вредителями и болезнями лесов
- Осуществлять равномерное лесопользование и увеличивать посадки новых лесов
- Внедрять эффективные меры по предотвращению лесных пожаров
- Обучать население навыкам бережного отношения к лесу
- Создать систему учёта и мониторинга лесов

Рис. 82. Мероприятия по рациональному использованию лесных ресурсов

В ряде стран приняты государственные программы хозяйственного освоения лесных территорий. В то же время есть необходимость разработки и принятия международной конвенции по лесам. Она должна определить основные принципы и механизмы международного сотрудничества по поддержанию устойчивого состояния и улучшению лесов. Стратегия управления лесами должна основываться на признании леса общим достоянием человечества.



Подведём итоги. Опустынивание способствует обострению ..., ... и ... проблем. Особенно интенсивно опустынивание протекает в ..., ... районах. Главная причина сведения лесов — увеличение площади ... и вследствие населения. Обезлесение приводит к снижению и, уменьшению поглощения растительностью. Для того чтобы остановить процесс ..., необходимо ... использовать лесные ресурсы.



Проверим свои знания. 1. Какие природные факторы влияют на процессы опустынивания? 2. Какие негативные изменения природы происходят при обезлесении территории? 3. Какие мероприятия нужно проводить для предотвращения опустынивания?



От простого к сложному. 1. В чём сходство и отличие процессов опустынивания и обезлесения? 2. Какие экономические, социальные и экологические проблемы связаны с опустыниванием и обезлесением?



От теории к практике. 1. По рисунку 77 проанализируйте регионы обезлесения и промышленной рубки. 2. Почему южный лесной пояс интенсивнее уничтожается и вызывает большую тревогу по сравнению с северным лесным поясом?



Web-ресурсы.

Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием.



Форум Лесной Гринпис.



Всемирный фонд природы. Леса.



Природные ресурсы Канады. Лесное хозяйство в Канаде.



Международный союз охраны природы. Леса.



Международный союз охраны природы. Природные решения.



§ 14. Роль биоты в биосфере и хозяйственной деятельности человека



Вспоминаем. Что представляет собой живая природа? Перечислите признаки, характерные для живых организмов. Какие компоненты образуют природные комплексы? Для чего создают особо охраняемые природные территории?



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать, какие процессы происходят в биосфере? Какую роль в биосфере играют растения и животные? Как сохранить природное разнообразие Земли?

Роль растений и животных как элементов биосферы и их значение для хозяйственной деятельности человека. Биота — основа функционирования биосферы, её главная преобразующая сила. Она обладает уникальными свойствами (рис. 83).

Живые организмы играют важную роль в разрушении горных пород и образовании почв. Они участвуют в перемещении и накоплении в воде, донных осадках

- Способность быстро занимать и осваивать свободное пространство
- Движение не только пассивное (как у неживых объектов), но и активное (против течения, ветра, силы тяжести и т. п.)
- Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти с включением разложенного вещества в биологический круговорот
- Высокая приспособляемость (адаптация) к разнообразным условиям окружающей среды
- Очень высокая скорость протекания реакций — в сотни и тысячи раз быстрее, чем в неживом веществе
- Высокая скорость обновления: в среднем для биосферы она составляет 8 лет

Рис. 83. Основные свойства биоты

и почве углерода, кислорода, кальция, фосфора, серы, йода, железа, марганца и многих других химических элементов. На основе остатков отмерших организмов образованы многие минералы и горные породы. Например, мел, известняк, торф, каменный уголь, фосфорит, нефть, мрамор, доломит, ракушечник и др. В результате взаимодействия растений, животных и среды их обитания возникают природные комплексы.



В мире всё взаимосвязано. Как в результате взаимодействия растений, животных и среды их обитания возникают природные комплексы?

Растительность играет важную роль в жизни людей. Она обеспечивает их питанием, служит источником волокна, строительного материала, энергии, лекарств и т. д. Выполняет лечебно-оздоровительные и эстетические функции. Растительность используется как защита от загрязнения окружающей среды в городах: зелёные насаждения улавливают содержащиеся в воздухе радиоактивные вещества, токсичные газы, обогащают среду кислородом, поглощают тяжёлые металлы из почвы.

Из всех имеющихся на земном шаре типов растительного покрова наибольшую значимость имеют леса. Они играют важную роль в глобальных круговоротах воды, углерода и кислорода, участвуют в формировании климата.

Экваториальные леса являются важным резервуаром биологического разнообразия. В этих лесах, занимающих всего 6 % площади суши, сохраняется 50 % видов животных и растений мира (рис. 84). Вклад лесов в мировые ресурсы не только значителен количественно, но и уникален. Леса — это источник древесины, бумаги, лекарств, красок, каучука, плодов и пр. (рис. 85, 86).

Животные имеют огромное хозяйственное значение. Дикие животные и продукты их жизнедеятельности используются в разных отраслях экономики. Охота, морской промысел и рыболовство служат существенным источником пополнения белковой пищи, обеспечивают сырьём меховую, кожаную, парфюмерную и фармакологическую промышленность.

Многих зверей и птиц разводят на специальных фермах и в зверохозяйствах. Каждый вид животных является незаменимым носителем генетического фонда. Дикая фауна используется для выведения новых и улучшения существующих пород домашних животных. Результаты изучения животных используются для создания разного рода технических систем (рис. 87).



Рис. 84. Тропические леса в бассейне р. Амазонка



Рис. 85. Сосновый лес в Беларуси



Рис. 86. Тайга в России

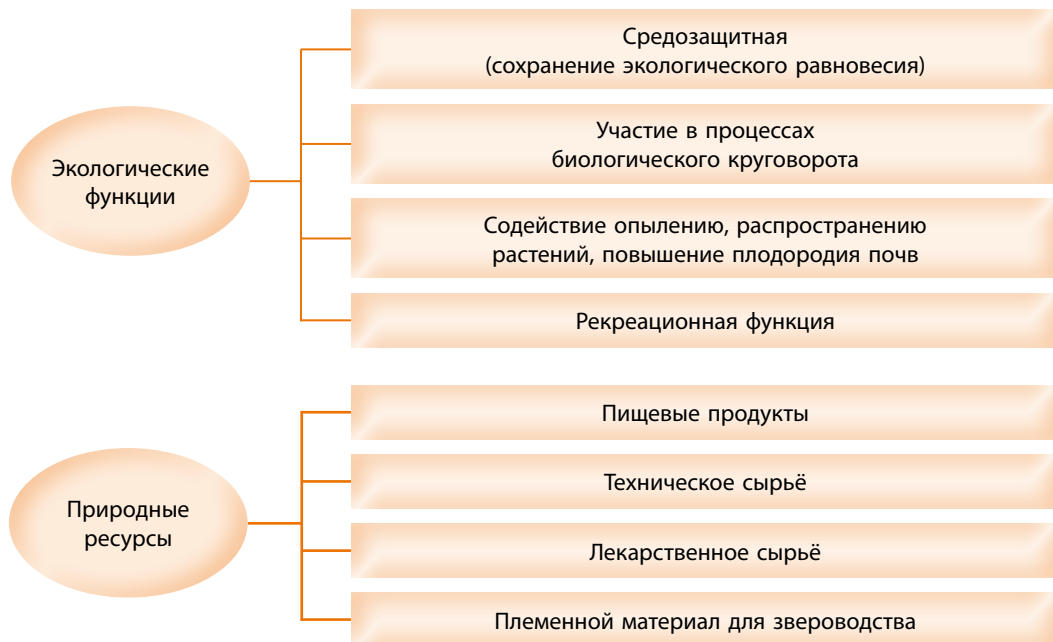


Рис. 87. Значение животного мира в природе и жизни человека



Клуб знатоков-географов. Исследование строения кожного покрова дельфинов позволило инженерам сконструировать новую оболочку подводных лодок, значительно увеличившую их скорость.

Биосфера — открытая саморегулирующаяся и эволюционирующая система. Она отличается большим разнообразием и устойчивостью. Но интенсивность эволюции биосферы резко возросла с появлением человека. Он стал главной силой, изменяющей биосферу. Изменяются физический и химический состав воздуха, воды, почва, верхняя часть земной коры, рельеф. Человек создаёт новые породы животных и сорта растений, конструирует ранее не существовавшие в природе сочетания генов. Куда пойдёт эволюция биосферы — во вред или на пользу всему живому — зависит от устремлений человечества. Поэтому свою деятельность человечеству необходимо направить на поддержание равновесия между развивающимся обществом и окружающей средой, сохранение природного разнообразия Земли.

Биологическое и природное разнообразие Земли и проблема их сохранения. **Биологическое разнообразие** — совокупность всех форм живых организмов, населяющих нашу планету. Это богатство и многообразие жизни и её процессов.

Оно включает разнообразие живых организмов, их генетических различий и мест обитания. Биологическое разнообразие делится на три категории: среди представителей одного вида (генетическое разнообразие), между различными видами и между экосистемами.

На ландшафтном уровне закономерности биологического разнообразия определяются зональными природными условиями, местными особенностями климата, рельефа, почв, а также историей развития территории.

Наибольшим видовым разнообразием отличаются (в порядке убывания): влажные экваториальные леса, коралловые рифы, сухие тропические леса, влажные леса умеренного пояса, океанические острова, ландшафты средиземноморского климата, безлесные (саванновые, степные) ландшафты.



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия и карты атласа, найдите на карте районы с ландшафтами, которые отличаются наибольшим видовым разнообразием.

В связи с усилением антропогенного изменения биологического разнообразия проблема его сохранения приобрела глобальный характер.

Согласно оценке биологического разнообразия экспертами Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), уничтожение угрожает более 30 тыс. видам животных и растений. За последние 400 лет исчезли 484 вида животных и 654 вида растений.



Клуб знатоков-географов. За последние 400 лет основными непосредственными причинами исчезновения видов животных были: интродукция новых видов, сопровождавшаяся вытеснением или истреблением местных видов (39 % всех потерянных видов животных); разрушение условий существования животных, прямое изъятие и деградация заселённых ими территорий (36 %); неконтролируемая охота (23 %); прочие причины (2 %).



Мир и Беларусь. Какие виды растений и животных в Республике Беларусь находятся на грани исчезновения?

Современное ускорение снижения биологического разнообразия обусловлено несколькими главными причинами (рис. 88).

Основные причины необходимости сохранения биологического разнообразия. Все виды (какими бы вредными или неприятными они ни были для человека) имеют право на существование. Это положение записано во Всемирной хартии природы, принятой Генеральной Ассамблеей ООН. Биологическое

- Быстрый рост населения и экономического развития, значительно изменяющие условия жизни всех организмов и экологических систем Земли
- Увеличение миграции людей, рост международной торговли и туризма
- Усиление загрязнения воздуха, природных вод и почвы
- Нерациональное использование природных ресурсов
- Отсутствие понимания важности биологического разнообразия и последствий его потерь

Рис. 88. Главные причины снижения биологического разнообразия

разнообразие — это основа эволюции жизненных форм. Снижение видового и генетического разнообразия подрывает дальнейшее совершенствование форм жизни на Земле. Экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия обусловлена использованием дикой биоты для удовлетворения различных потребностей общества. Например, для селекции домашних растений и животных, изготовления лекарств, обеспечения населения продовольствием, топливом, энергией, древесиной и т. д.



Природное разнообразие — совокупность представителей растительного и животного мира, природных комплексов, которые сформировались в процессе развития жизни на Земле.

Существует много способов защиты природного разнообразия. Наиболее эффективный и относительно экономичный способ — создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Особо охраняемые природные территории в мире, их типы и значение.

В соответствии с классификацией Всемирного союза охраны природы выделяют 8 видов ООПТ (рис. 89).

Первые пять категорий обычно включают в статистику по ООПТ.

Имеются ещё две дополнительные категории.

Биосферные заповедники. Создаются с целью сохранения биологического разнообразия. Включают несколько концентрических зон различной степени

1. Заповедник

- Основная цель — сохранение природы и природных процессов в ненарушенном состоянии

2. Национальный парк

- Главная задача — сохранение значительных по площади природных территорий (включая акватории) национального и международного значения. Допускается использование для развития различных видов туризма и отдыха, а также для природоохранного просвещения, проведения научных исследований и экологического мониторинга (рис. 90, 91)

3. Памятник природы

- Особо ценный природный объект, обладающий большой научно-познавательной, эстетической или культурной ценностью и, как правило, небольшой по своим размерам

4. Управляемые природные резерваты

- Природная территория (включая акватории и водно-болотные угодья), особо значимая с точки зрения поддержания биологического разнообразия. Местному населению разрешается контролируемая хозяйственная деятельность и ограниченное потребление природных ресурсов

5. Охраняемые ландшафты и морские природные комплексы

- Живописные смешанные природные и окультуренные территории (акватории) с сохранением традиционной хозяйственной деятельности

6. Ресурсный резерват

- Создаётся для предотвращения преждевременного использования территории

7. Антропологический резерват

- Создаётся для сохранения традиционного образа жизни коренного населения

8. Территория многоцелевого использования природных ресурсов

- Ориентированная на устойчивое использование вод, леса, животного и растительного мира, пастбищ и для туризма

Рис. 89. Виды особо охраняемых природных территорий

использования: от зоны полной недоступности (обычно в центральной части заповедника) до зоны разумной, но достаточно интенсивной эксплуатации (рис. 90–92).

Места всемирного наследия. Создаются для охраны уникальных природных и культурных объектов мирового значения. Управление осуществляется в соответствии с Конвенцией по всемирному наследию.



Рис. 90. Национальный парк «Беловежская пуща», Беларусь



Рис. 91. Нарочанский национальный парк, Беларусь

Всего в мире насчитывается около 147 тыс. охраняемых территорий, это число постоянно увеличивается. Охраняемые территории занимают площадь в 19,3 млн км², или 13 % поверхности суши.

Цель, которую ставит перед мировой общественностью Международный союз охраны природы и природных ресурсов, — добиться расширения особо охраняемых территорий до 17 % суши и до 10 % морской акватории Земли.



Рис. 92. Березинский биосферный заповедник, Беларусь



Мир и Беларусь. На территории Беларуси (на 01.01.2020 г.) представлены заповедники (1), национальные парки (4), заказники (381) и памятники природы (911). Их площадь составляет около 1,87 млн га, или 9 % территории страны. В том числе заповедники и национальные парки занимают площадь около 475,5 тыс. га, или 2,3 % территории Беларуси.



Поразмышляем. Почему форма особо охраняемых территорий является наиболее эффективным способом охраны природного разнообразия?

Расширение числа и площади охраняемых территорий находится в противоречии с использованием земли для других целей. Поэтому для охраны природного разнообразия на заселённых человеком территориях необходимо применять различные приёмы. Например, сохранение природных переувлажнённых земель,

управление популяциями диких видов и местами их обитания и др. К эффективным способам защиты природного разнообразия относятся международные конвенции и многочисленные региональные и двухсторонние соглашения, регулирующие конкретные вопросы его сохранения.



Подведём итоги. Биота — основа ... биосферы, её главная ... сила. Живые организмы играют важную роль в разрушении горных ... и ... почв. Растительность обеспечивает людей ..., служит источником ..., строительного ..., ..., ... и т. д. Наибольшую значимость среди всех ... растительности земного шара имеют Дикие животные и ... их жизнедеятельности используются в разных отраслях Биологическое разнообразие — совокупность всех форм, населяющих нашу планету.



Проверим свои знания. 1. Какие свойства характерны для биоты? 2. Какую роль играют растения и животные в хозяйственной деятельности человека? 3. Какие меры предпринимает человек для охраны природного разнообразия?



От простого к сложному. 1. Какие природные ландшафты больше всего изменены человеком и почему? 2. Почему необходимо сохранить природное разнообразие?



От теории к практике. 1. Используя дополнительные источники информации, определите, какие растения и животные навсегда исчезли в Беларуси, а каким рациональное природопользование помогло восстановиться. 2. Предложите проект создания особо охраняемой природной территории в вашей местности.



Web-ресурсы.

Сайт Международной организации по охране природы.



Конвенция о биологическом разнообразии.



Красная книга Республики Беларусь.



Всемирный фонд природы. Живая природа.



Международный союз охраны природы. Охраняемые районы.



Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь.

