

А.Н. Витченко, Е.А. Антипова, О.Н. Гузова

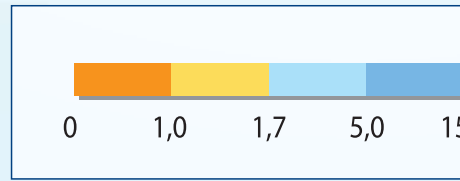
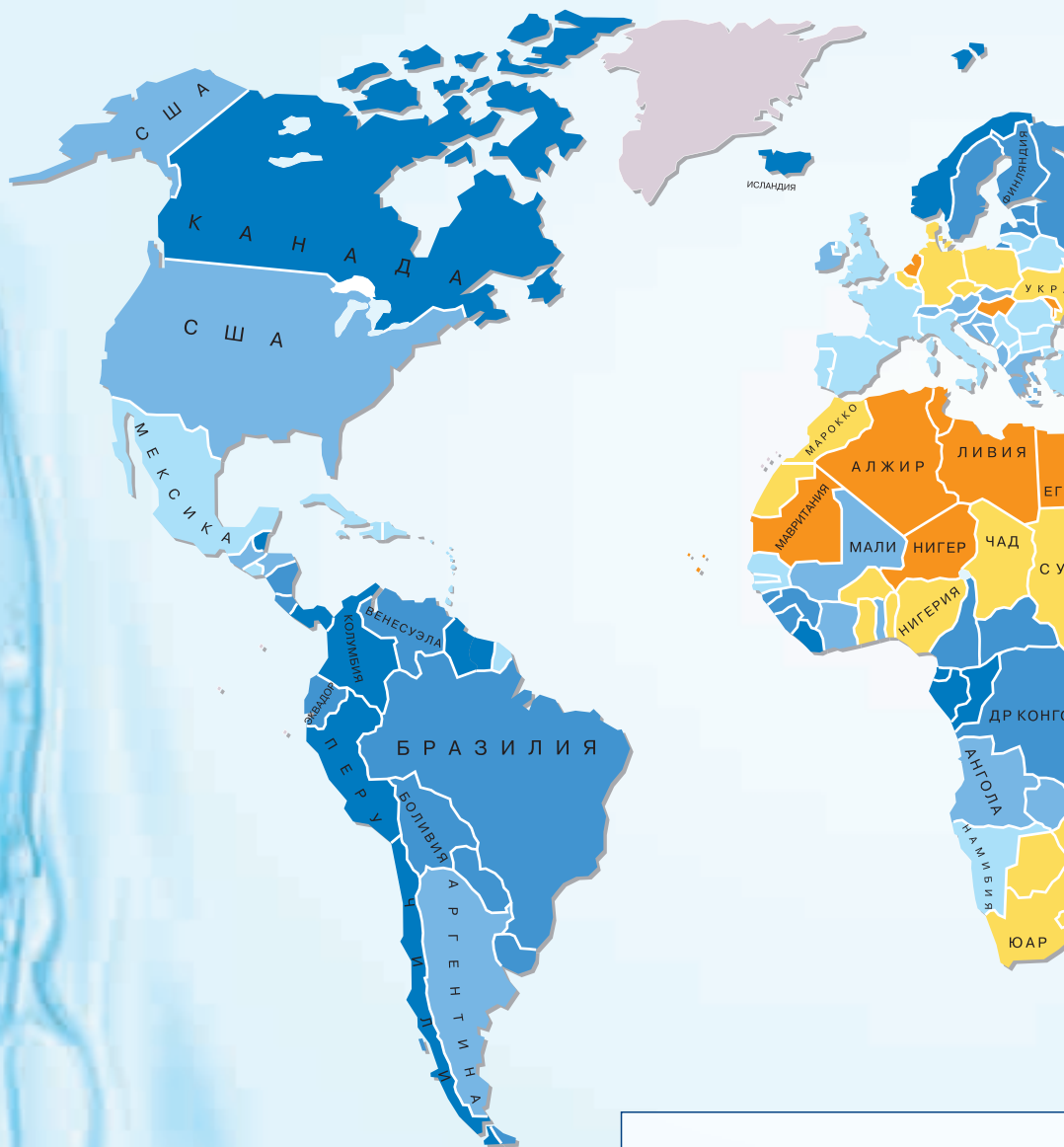
ГЕОГРАФИЯ 11

ГЛОБАЛЬНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА



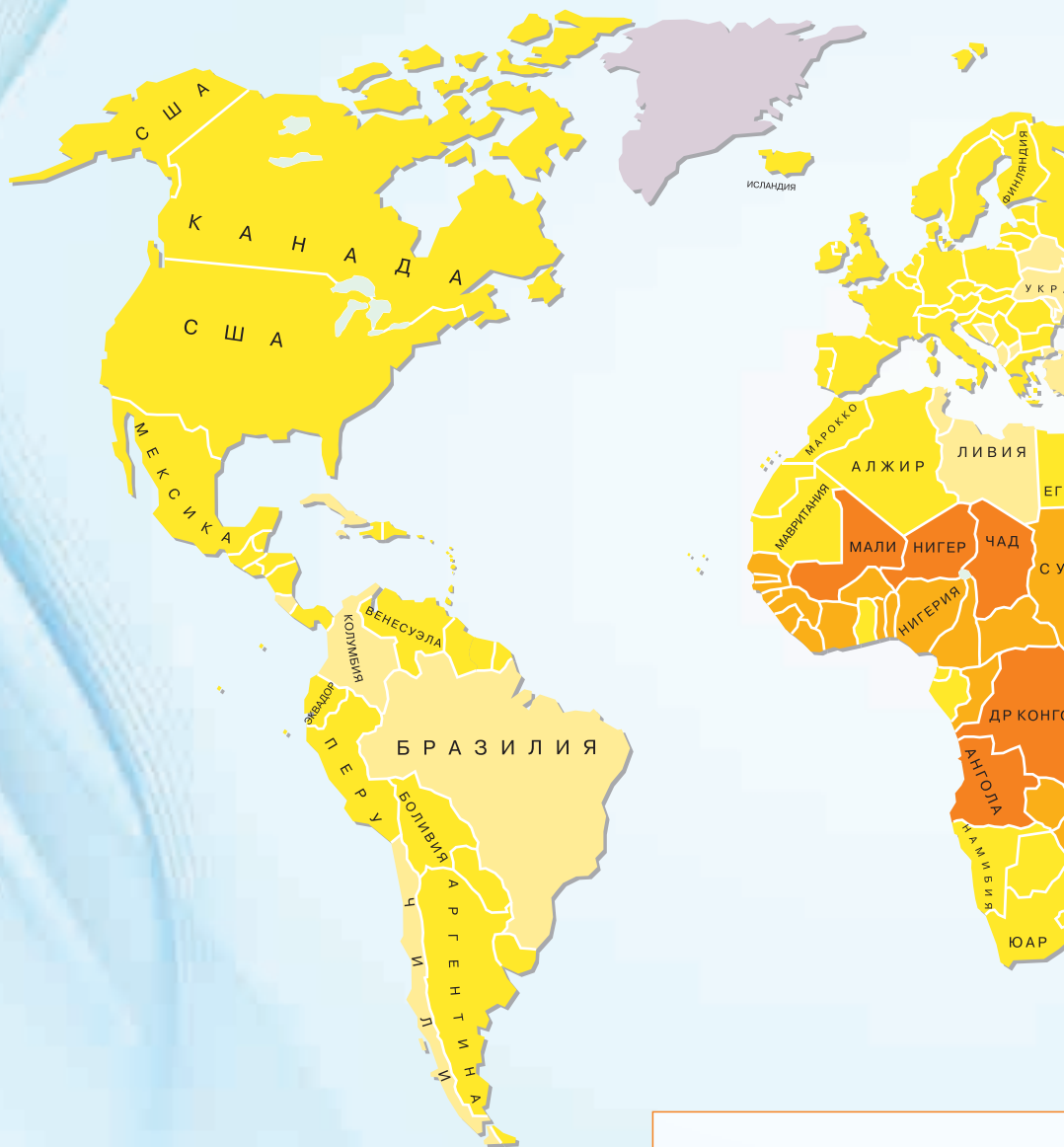
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ СТРАН МИРА

на душу населения,



ДЕМОГРАФИЧЕСКА

на 100 человек трудоспо



низкая

средняя

50,0



ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Учебное пособие для **11** класса
учреждений общего среднего образования с русским языком обучения
(с электронным приложением для повышенного уровня)

*Допущено Министерством образования
Республики Беларусь*

Минск
«Адукацыя і выхаванне»
2021

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

УДК 911.3(075.3=161.1)

ББК 26.8я721

B54

Авторы: А. Н. Витченко (руководитель авторского коллектива; «От авторов», «Введение», «Заключение», § 1–14, 27–29); Е. А. Антипова («От авторов», § 15–26); О. Н. Гузова («От авторов», методическое обеспечение)

Рецензенты: кафедра географии и методики преподавания географии факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета *Н. В. Науменко*); учитель географии квалификационной категории «учитель-методист» государственного учреждения образования «Гимназия № 30 г. Минска имени Героя Советского Союза Б. С. Окрестина» *А. Г. Шандроха*

Электронное приложение для повышенного уровня размещено на ресурсе profil.adu.by

При художественном оформлении учебного пособия использованы иллюстрации, приобретённые в установленном законодательством порядке на торговой площадке Shutterstock

ISBN 978-985-599-355-2

© Витченко А. Н., Антипова Е. А.,
Гузова О. Н., 2021

© Оформление. РУП «Издательство
“Адукацыя і выхаванне”», 2021

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



ОТ АВТОРОВ




Уважаемые учащиеся!




Вы приступаете к изучению завершающего раздела школьного курса географии — «Глобальные проблемы человечества». В этом разделе рассматриваются географические аспекты глобальных проблем человечества и возможные пути их преодоления.


Первый раздел учебного пособия посвящён изучению современных геоэкологических проблем географической оболочки. Во втором разделе раскрываются наиболее актуальные социально-экономические проблемы человечества. Кроме того, рассматривается значение рационального природопользования и концепции устойчивого развития для решения глобальных проблем человечества.

Для того чтобы вам было легче и интереснее усваивать непростой материал, в каждом параграфе учебного пособия вы увидите рубрики с двумя группами маркеров на странице слева: рубрики с маркерами-помощниками и маркерами-контролёрами.

В начале параграфа вам предлагаются рубрики с двумя маркерами. Рубрика с маркером  **«Вспоминаем»** нужна нам для актуализации ранее полученных знаний, необходимых для дальнейшего изучения материала. Рубрика с маркером  **«Изучаем, чтобы знать»** содержит вопросы, раскрывающие практическую значимость изучаемого материала либо направленные на решение проблем развития общества и мира.

В тексте параграфа вы также увидите несколько разных рубрик с маркерами. Новые термины и понятия, определённые учебной программой, вы заметите по маркеру  **«Географический словарь»**, они выделены полужирным шрифтом. Рубрика с маркером  **«В мире всё взаимосвязано»** направлена на установление связей между учебными предметами, разделами географии, а также на использование знаний из научных областей, не связанных с географией. Под маркером  **«Поразмышляем»** представлены задания, направленные на активизацию вашей познавательной деятельности и установление причинно-следственных

связей. Эти задания требуют внимательного изучения текста и отражают вашу читательскую грамотность. Наверняка, среди вас есть те, кто наиболее увлечён географией. Для вас мы подготовили рубрику **«Клуб знатоков-географов»** с маркером , где вы найдёте дополнительную информацию познавательного и информационно-поискового характера. Какая же география без карты? Она всегда рядом с маркером  **«Поработаем с атласом»**. Изучая глобальные проблемы человечества, важно знать, какую позицию в мире занимает наша страна. Для этого в параграфе вы увидите маркер  **«Мир и Беларусь»**. Программная географическая номенклатура выделена в тексте полужирным красным цветом. В конце параграфа вспомнить самое главное из пройденного материала поможет рубрика с маркером  **«Подведём итоги»**. За ним расположены несколько рубрик-контролёров с маркерами, соответствующих заданиям разного уровня для самоконтроля и проверки знаний и умений —  **«Проверим свои знания»**,  **«От простого к сложному»**,  **«От теории к практике»**. В рубрику, которая обозначена маркером  **«Web-ресурсы»**, включены ссылки на интернет-ресурсы в качестве дополнительного материала по изучаемой теме (в том числе и на иностранном языке). Новые термины и понятия, обозначенные в учебной программе, включены в словарь в конце учебного пособия.

Отсылка к повышенному уровню —  , .

п1 §1-1

Материал для повышенного уровня размещён на национальном образовательном портале (<http://profil.adu.by>).

Для более качественной подготовки к учебным занятиям, получения новых географических знаний следует обращаться к электронным ресурсам, литературным источникам, справочникам и картографическому материалу.



Вспоминаем. Что изучает физическая география? Какое значение имеет социально-экономическая география? Для чего человеку нужны географические знания?



Изучаем, чтобы знать. Как определить, что проблема человечества является глобальной? Почему возникают глобальные проблемы человечества? Как географические знания могут быть использованы для решения глобальных проблем человечества?

Глобальные проблемы человечества и роль географии в их решении.

Термины «глобальный» и «региональный» в географии отражают два основных направления восприятия окружающего мира и практической деятельности человека. Широкое развитие глобального направления в географии отмечается с начала 70-х гг. XX в. В это время усиливается осознание целостности окружающего мира, расширяются представления о глобальных проблемах развития человечества. Первоначально к ним относили в основном геоэкологические проблемы (изменение климата, сокращение биоразнообразия, загрязнение окружающей среды и др.). Затем стали рассматривать также и глобальные явления общественного характера, связанные с политикой, экономикой, производством, технологиями и т. д.



П1

Важность и необходимость глобального представления о мире обусловлена глубоким кризисом развития человечества на рубеже тысячелетий. В связи с этим одной из главных задач современной географии является разработка научных основ и практических рекомендаций по оптимизации взаимодействия общества и природы для решения проблемы устойчивого развития человечества.



Поразмышляем. Почему география играет важную роль в изучении взаимоотношений общества и природы?



Глобальные проблемы человечества — совокупность природно-экологических и социально-экономических проблем, от решения которых зависит развитие человечества и сохранение цивилизации.

В конце XX в. сформировались три основных критерия выявления жизненно важных проблем человечества (рис. 1).

В соответствии с этими критериями выделяют шесть групп глобальных проблем человечества (рис. 2).

Все планетарные проблемы в той или иной степени вызваны обострением противоречий между общественным развитием и природными системами Земли и взаимосвязаны между собой.

Глобальные проблемы имеют конкретное преломление в отдельных странах и районах. Поэтому важно рассматривать глобальные и региональные проблемы в тесной взаимосвязи.

Анализ глобальных проблем необходим для разработки конструктивных мер их решения на региональном уровне. Чтобы решить эти задачи, требуется обязательное сотрудничество географов с представителями других наук — общественных, естественных и технических.



В мире всё взаимосвязано. Из ранее изученных курсов географии приведите примеры регионального проявления глобальных проблем человечества.

Особенности географического подхода к изучению глобальных проблем.

В начале XXI в. географическая наука вышла на качественно новый уровень развития. Это обусловлено её возросшим значением для понимания сложных природных, социально-экономических и демографических процессов, происходящих на нашей планете, важной ролью в решении проблем оптимизации взаимодействия

- Носят планетарный характер и затрагивают интересы всех стран и народов
- Угрожают гибелью цивилизации или серьёзным ухудшением условий жизни, значительным снижением мировых производительных сил, если не будет найдено их решение
- Нуждаются в срочном решении и требуют совместных действий всех государств

Рис. 1. Критерии выявления глобальных проблем человечества

1. Наиболее универсальные проблемы политического и социально-экономического характера	<ul style="list-style-type: none"> • предотвращение ядерной войны и сохранение мира на Земле; обеспечение экономического развития государств; продовольственная проблема; преодоление отсталости слаборазвитых стран и др.
2. Проблемы преимущественно природно-экономического характера	<ul style="list-style-type: none"> • геоэкологическая; энергетическая; проблема Мирового океана; минерально-сырьевая и др.
3. Проблемы преимущественно социального характера	<ul style="list-style-type: none"> • демографическая; межнациональных отношений; кризис культуры, нравственности; проблемы здравоохранения и др.
4. Проблемы смешанного характера, нерешённость которых часто приводит к массовой гибели людей	<ul style="list-style-type: none"> • региональные конфликты; терроризм, преступность; технологические аварии; стихийные бедствия и др.
5. Проблемы научного характера	<ul style="list-style-type: none"> • освоение космоса; исследование внутреннего строения Земли; долгосрочное прогнозирование погоды и др.
6. Малые и глобальные проблемы смешанного характера	<ul style="list-style-type: none"> • бюрократия; шум; падение остатков спутников и ракет-носителей и др.

Рис. 2. Группы глобальных проблем человечества

общества и природы. Географический подход основан на комплексном анализе глобальных проблем человечества с учётом особенностей их проявления на разных территориальных уровнях. С позиции географического подхода можно выделить две основные группы глобальных проблем человечества: геоэкологические и социально-экономические.



Геоэкологические глобальные проблемы — совокупность природно-экологических проблем, от решения которых зависит состояние окружающей среды и социально-экономических условий жизнедеятельности человека.



Социально-экономические глобальные проблемы — совокупность проблем геополитического, демографического и социально-экономического характера, решение которых возможно только при международном сотрудничестве всех государств и от решения которых зависят условия и характер среды жизнедеятельности человека.

Рост численности населения Земли и увеличение его потребностей поставили перед человечеством задачи обеспечения людей:

- продовольствием необходимой калорийности и состава;
- водой приемлемого количества и качества;
- территорией для жизнедеятельности;
- энергией и продуктами индустриальной деятельности, не приводящей к значительному загрязнению окружающей среды.

Большинство этих потребностей удовлетворяются благодаря надёжному функционированию географической оболочки. По отношению к задачам устойчивого развития человечества географическая оболочка выполняет четыре основные функции (рис. 3).

Человек значительно, и часто неосознанно, преобразовывал Землю в результате своей хозяйственной деятельности. Особенно большие изменения, охватывающие природную и общественную сферы, произошли в последние десятилетия. Современные представления об экономическом развитии фактически поощряют истощение природных ресурсов.

Экономика всех стран в целом ориентирована на рост объёма производства. Основной общепринятый показатель успешного развития любой страны мира — рост валового национального продукта (ВНП). При этом в составе ВНП не предусматриваются геоэкологические показатели, отражающие загрязнение окружающей среды,



Рис. 3. Функции географической оболочки

деградацию природных систем, ухудшение состояния природных ресурсов. Более того, экономические действия, направленные на потребление ресурсов, учитываются в ВВП как показатели экономического роста. Например, добыча полезных ископаемых, вылов рыбы или заготовка лесоматериалов, превышающие их годовой прирост.

Противоречие между постоянно растущим воздействием общества на окружающую среду и ограниченными ресурсами Земли может привести к глобальному геоэкологическому кризису. Для своего выживания человечество должно осуществить несколько взаимосвязанных стратегических мер общемирового значения (рис. 4).

Каждый из перечисленных пунктов в настоящее время противоречит условиям развития человечества и его взаимоотношениям с окружающей средой. Трудно определить, какая из глобальных проблем человечества наиболее опасна и требует немедленного решения. Постоянно происходит усложнение и углубление глобальных проблем, что ухудшает состояние окружающей среды, разрушает ранее устойчивые политические, экономические и социальные системы, становится причиной межнациональных конфликтов, голода, военных столкновений и т. д. Поэтому любая из них может привести к всемирной катастрофе и уничтожению жизни на Земле. Решение глобальных проблем человечества должно осуществляться на основе гуманитарно-экологического подхода.

- Производить больше, используя меньше ресурсов и энергии на единицу продукции посредством повышения эффективности производства, сохранения возобновляемых ресурсов, технологических нововведений, утилизации отходов и пр.
- Сократить, а затем и остановить рост населения. Для этого необходимо, чтобы развивающиеся страны снизили прирост своего населения до уровня развитых стран (не более 0,5 % в год, или не более двух детей в каждой семье)
- Сократить потребление в слоях общества с высоким уровнем доходов, преимущественно в развитых странах
- Обеспечить перераспределение жизненных благ между теми, кто потребляет слишком мало, и теми, кто потребляет слишком много
- Перейти от современной стратегии экономики, в которой достижения оцениваются по количественным показателям экономического роста, к стратегии, основывающейся на показателях изменения качества жизни людей

Рис. 4. Стратегические меры для выживания человечества
Правообладатель Адукация і вихаванне



Гуманитарно-экологический подход — совокупность взглядов и действий, выражающихся в уважении достоинства и прав человека, его ценности как личности, заботе о его благе, всестороннем развитии, создании благоприятных условий среды жизнедеятельности с учётом экологических ограничений.

Чтобы сохранить нашу планету, человечеству необходимо обеспечить устойчивое функционирование географической оболочки, разработать стратегию деятельности по разрешению взаимосвязанных глобальных проблем.



Подведём итоги. Глобальные проблемы человечества — это совокупность Основными критериями глобальных проблем являются: ..., ..., Возрастает роль географии как науки в решении глобальных проблем человечества, поскольку она регулирует взаимоотношения ... и Решение глобальных проблем человечества должно осуществляться на основе ... подхода.



Проверим свои знания. 1. Что представляют собой глобальные проблемы человечества? 2. Каковы основные критерии выявления главных глобальных проблем человечества? 3. Какие группы проблем существуют в настоящее время? 4. Какой подход является главным при решении глобальных проблем человечества?



От простого к сложному. 1. Почему в последние десятилетия XX в. глобальные проблемы человечества стали наиболее актуальными? 2. Почему важно совместно рассматривать глобальные и региональные проблемы человечества? 3. В чём сущность географического подхода к решению глобальных проблем человечества?



От теории к практике. 1. Представьте, что перед вами стоит задача по созданию коллектива учёных для решения одной из глобальных проблем (по вашему выбору). Представителей каких наук вы пригласите в данный коллектив? Какие функции будет выполнять каждый из членов созданного вами коллектива? 2. Как лично вы можете повлиять на решение глобальных проблем человечества?



Web-ресурсы.

Программа ООН по окружающей среде.

Международный союз охраны природы.
Природные решения.

Европейское агентство по окружающей среде.



РАЗДЕЛ I

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ





§ 1. Геоэкологические функции литосферы



Вспоминаем. Какими основными свойствами обладает географическая оболочка? Что представляет собой литосфера? Какое строение имеет земная кора?



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать, какие процессы происходят в литосфере? Как литосфера влияет на другие геосферы? Каково значение литосферы в жизни человека?

Геоэкологические особенности литосферы. Литосфера является геологической основой ландшафта, почв, средой обмена веществом и энергией с атмосферой и поверхностной гидросферой. Через неё осуществляется круговорот воды в природе. Она служит накопителем пресных вод, обеспечивает процессы жизнедеятельности земной биоты.



Биота (от греч. *biote* — 'жизнь') — совокупность всех живых организмов, обитающих на определённой территории.

В литосфере сосредоточены природные минеральные ресурсы, необходимые для функционирования и развития человечества.

Геоэкологические функции литосферы. Под геоэкологическими функциями литосферы понимается всё многообразие свойств, определяющих её роль

в жизнеобеспечении биоты и человеческого общества. Их можно свести к четырём основным группам (рис. 5).

Современное состояние геоэкологических функций литосферы обусловлено развитием природы Земли, воздействием человека и его хозяйственной деятельности.



Клуб знатоков-географов. В геологической истории Земли можно выделить два основных временных этапа.

Первый этап — природный, от зарождения жизни на Земле (около 3,5 млрд лет назад) до появления человеческой цивилизации. *Второй этап* — природно-техногенный, охватывающий временной интервал порядка 400 лет и характеризующийся значительным влиянием деятельности человека.

Ресурсная геоэкологическая функция литосферы определяет роль минеральных и органических ресурсов, геологического пространства литосферы для жизнедеятельности биоты и человеческого общества.

Ресурсы литосферы, необходимые для жизни биоты, в том числе человека как биологического вида, представлены *двумя составляющими*: 1) горными породами, включающими растворимые элементы, жизненно необходимые организмам и называемые биогенными элементами; 2) минералами, содержащими вещества, которые являются пищей для животных.

Биогенные элементы и их соединения, требующиеся биоте в больших количествах, называют *макробиогенными*, в малых количествах — *микробиогенными* (рис. 6). Они участвуют в процессах фотосинтеза и метаболизма растений. Животным необходимы эти же элементы (кроме бора), а также йод, кобальт, никель, олово, селен, фтор, хром.



Рис. 5. Геоэкологические функции литосферы

Макробиогенные
элементы

- кислород, углерод, водород, азот, калий, кальций, магний, натрий, фосфор, сера, хлор

Микробиогенные
элементы

- бор, бром, ванадий, железо, кремний, марганец, медь, молибден, цинк

Рис. 6. Биогенные элементы



В мире всё взаимосвязано. Почему биогенные элементы так важны для растений, животных и человека? Приведите примеры влияния избытка или недостатка отдельных биогенных элементов на организм человека.

Минеральные ресурсы, необходимые для жизни и деятельности человеческого общества, относятся к категории *невозобновляемых*. Особенно важную роль они играют в социально-экономическом развитии человечества.



Поработаем с атласом. Используя карты атласа, назовите страны, наиболее богатые полезными ископаемыми.



Клуб знатоков-географов. В настоящее время из недр извлекается около 200 видов полезных ископаемых, включающих все элементы таблицы Менделеева. Годовой объём мировой добычи минерального сырья достигает порядка 17–18 млрд т горной массы в год. По прогнозам некоторых экономистов, запасы многих видов минерального сырья иссякнут к 2050 г.



Мир и Беларусь. Беларусь занимает 3-е место в мире по запасу калийных солей. Уже разведано 7,7 млрд т соли. Разведанные запасы каменной соли составляют 21 млрд т. Вспомните, какие виды полезных ископаемых разведаны в Республике Беларусь, но не добываются. Почему?

Важным ресурсом для расселения и существования человека и биоты является поверхность литосферы. В настоящее время на Земле освоено около 60 % площади суши. Также интенсивно осваивается подземное пространство литосферы, особенно на урбанизированных территориях и в местах захоронения и складирования экологически опасных (токсичных и радиоактивных) отходов.

Геодинамическая геоэкологическая функция литосферы отражает влияние литосферы на состояние биоты, безопасность и комфортность проживания человека.

Все неблагоприятные природные и антропогенные геологические процессы, воздействующие на биоту, можно подразделить на две принципиально различные группы.

Процессы и явления *первой группы* представляют непосредственную угрозу существованию биоты, в том числе человека. К ним относятся землетрясения, извержения вулканов, цунами, оползни, сели, лавины, отвалы и провалы (рис. 7–10).

Процессы и явления *второй группы* не несут непосредственной угрозы существованию биоты. Они влияют на изменение условий её жизнедеятельности и комфортность проживания человека. Это эрозионные процессы, заболачивание, многолетняя мерзлота.



Рис. 7. Извержение вулкана Этна, Италия (2019)



Рис. 8. Последствия цунами, Индонезия (2004)



Рис. 9. Последствия землетрясения, Турция (2019)



Рис. 10. Оползень, Япония (2018)



Геоэкологические последствия — изменения окружающей среды и социально-экономических условий жизнедеятельности человека, возникающие в результате негативного воздействия антропогенных и природных факторов.

Геохимическая геоэкологическая функция литосферы отражает свойство геохимических полей литосферы природного и техногенного происхождения влиять на состояние биоты и человека.

Под **геохимической аномалией** понимается территория, в пределах которой концентрация химических элементов или их соединений отличается от природных фоновых (средних) значений. Геохимические аномалии образуются в почвах, горных породах, донных осадках, снежном покрове, поверхностных и подземных водах, атмосферном воздухе.

Зона загрязнения — это геохимическая аномалия, обусловленная хозяйственной деятельностью человека. В её пределах загрязняющие вещества достигают концентрации, оказывающей неблагоприятное воздействие на живые организмы.

Большинство геохимических аномалий является местом развития особых биоценозов и может стать причиной эндемических заболеваний растений, животных и человека. Аномалии токсичных металлов и их соединений (свинец, ртуть, реже мышьяк, медь, цинк и др.) в литосфере в основном связаны с месторождениями полезных ископаемых.



П1



Мир и Беларусь. В Беларуси отмечается полегание злаков (недостаток меди), гнили корней растений (недостаток бора), заболевания щитовидной железы у человека (недостаток йода).

Геохимические аномалии, обусловленные деятельностью человека, по силе и глубине воздействия на биоту и здоровье людей значительно превосходят природные. Это связано с более высокой концентрацией токсичных элементов и высокой скоростью процесса загрязнения на этих территориях. Зоны техногенного загрязнения приурочены к районам интенсивного промышленного и сельскохозяйственного производства, транспортным магистралям и населённым пунктам.

Геофизическая геоэкологическая функция литосферы отражает свойства её геофизических полей природного и техногенного происхождения влиять на биоту и человека.

Геофизическая аномалия — это территория, в пределах которой показатели физического поля Земли значительно отличаются от природных фоновых (средних) значений.

Выделяются естественные физические поля (магнитное, гравитационное, геотермическое и др.) и искусственные (электрические поля постоянных токов, вибрационное, радиационное и др.).

Геопатогенные зоны — области аномального проявления свойств атмосферы, гидросферы, литосферы и глубинных недр Земли, которые негативно влияют на растения, животных и человека.

Аномалии геофизических полей связаны с зонами тектонических нарушений, рифтовыми и другими структурами литосферы. В пределах этих аномалий наблюдаются очаги повышенной заболеваемости и проявления функциональных расстройств живых организмов.

Магнитные поля действуют непосредственно на нервные клетки мозга человека. Сильные электрические поля неблагоприятно влияют на его центральную нервную систему.



П2



Клуб знатоков-географов. В настоящее время доказано, что любой живой организм реагирует на электромагнитные поля. Даже в условиях нормального режима работы электротехнических и радиотехнических устройств их воздействие может приводить к потере аппетита, головной боли, ослаблению памяти, быстрой утомляемости человека.

Воздействие вибрационных полей приводит к повышенной утомляемости, торможению двигательных реакций, нарушению координации движения у человека. Длительное влияние — к нарушению работы сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, нервным расстройствам, поражению мышечных тканей и суставов.



Поразмышляем. Как можно уменьшить отрицательное воздействие геохимических и геофизических процессов литосферы на человека и его хозяйственную деятельность?

При землетрясениях возникают ультразвуковые и инфразвуковые волны (акустические поля). *Ультразвуковые волны* вызывают у человека галлюцинации, а *инфразвуковые* — страх и панику. Такие ситуации возможны не только в случае сильных землетрясений, но и при постоянном воздействии серии слабых землетрясений (магнитуда 2–3). Воздействие *гравитационного поля* Земли на человека практически не изучено. Пока только можно предполагать, что оно способно оказывать влияние на организм человека и его психику. Действие *ионизирующей радиации* радиационного поля на живые организмы изучается с конца прошлого века. Большие дозы радиации разрушают клетки, повреждают ткани органов и могут быть причиной лучевой болезни. Малые дозы радиоактивного облучения приводят к раковым заболеваниям и генетическим отклонениям.



В мире всё взаимосвязано. Почему существует взаимосвязь геохимической и геофизической функций литосферы с медициной?



Большой (геологический) круговорот веществ — постоянное перемещение веществ из недр Земли на её поверхность, осуществляемое различными способами (вулканы, рифтовые трещины, разломы и т. д.), и обратный поток веществ в недра (выветривание, эрозия, образование осадочных отложений и т. д.).

Кристаллические (магматические) горные породы под воздействием физических, химических и биологических факторов разрушаются. Рыхлые осадки по мере их погружения на глубину озёр, морей и океанов теряют воду, отвердевают и преобразуются в осадочные горные породы. Под воздействием потоков эндогенной

энергии глубинные породы переплавляются, образуя магму — источник новых магматических пород. После поднятия этих пород на поверхность Земли под действием процессов выветривания и переноса снова происходит их трансформация в новые осадочные породы (рис. 11).

Таким образом, большой круговорот обусловлен взаимодействием солнечной (экзогенной) энергии с глубинной (эндогенной) энергией Земли. Он перераспределяет вещества между биосферой и более глубокими горизонтами нашей планеты.

Роль биоты, человека и его хозяйственной деятельности в большом (геологическом) круговороте веществ. С появлением биосферы в большой круговорот веществ включились продукты жизнедеятельности организмов, вследствие чего геологический круговорот приобрёл совершенно новые черты. Он стал поставщиком питательных веществ живым организмам, во многом определяя условия их существования. В большом круговороте веществ участвует огромное количество химических элементов и соединений. Важнейшими из них являются те, которые определяют современный этап развития биосферы и связаны с хозяйственной деятельностью человека.



Рис. 11. Большой (геологический) круговорот веществ (тонкие стрелки) и изменение разнообразия в земной коре (сплошные широкие стрелки — рост разнообразия, прерывистые — уменьшение разнообразия)

Энергия радиоактивного распада

К ним относятся круговороты *углерода, серы, азота и фосфора*. Оксиды первых трёх являются главными загрязнителями атмосферы, а фосфаты — загрязнителями водных бассейнов. Большое значение имеет знание круговоротов ряда токсичных элементов, в частности ртути (загрязнитель пищевых продуктов) и свинца (компонент бензина, который загрязняет почву и атмосферу).

В круговороты вовлекаются многие вещества антропогенного происхождения (ДДТ, пестициды, радионуклиды и др.), которые наносят вред биоте и здоровью человека.



Подведём итоги. Литосфера выполняет четыре основные геоэкологические функции: ..., ..., ..., Ресурсы литосферы, необходимые для жизни биоты, представлены двумя составляющими: ..., Все неблагоприятные природные и антропогенные ... процессы можно разделить на две принципиально различные группы: ..., Зона ... — это ... аномалия, обусловленная деятельностью человека. Аномалии геофизических полей связаны с ..., ... и другими структурами литосферы.



Проверим свои знания. 1. Назовите основные геоэкологические функции литосферы. 2. Перечислите основные способы перемещения веществ в литосфере. 3. Как геофизические аномалии влияют на состояние биоты, в том числе человека?



От простого к сложному. 1. В чём заключается принципиальное отличие геофизической и геохимической функций литосферы от ресурсной и геодинамической? 2. Какую роль играет большой круговорот веществ в географической оболочке и жизни биоты Земли?



От теории к практике. 1. Большое количество электрических бытовых приборов и техники имеется у нас дома. Используя знания о геофизической функции литосферы, приведите доказательства отрицательного воздействия на здоровье человека бытовой техники и гаджетов. 2. Почему минеральные ресурсы относятся к категории невозобновляемых и каково их значение для хозяйственной деятельности человека?



Web-ресурсы.

Геологическая служба США. Научный исследователь. Геология.

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

Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет».



§ 2. Природные причины трансформации литосферы



Вспоминаем. Какие типы тектонических движений вам известны? Какие причины вызывают землетрясения и вулканизм? Какие природные процессы изменяют рельеф Земли?



Изучаем, чтобы знать. Почему необходимо знать природные закономерности изменения геоэкологических функций литосферы? Какие социально-экономические последствия вызывают землетрясения и извержения вулканов? Как влияют эрозионные процессы на жизнь людей?

Нарушение геоэкологических функций литосферы оказывает прямое или опосредованное влияние на комфортность существования растительного, животного мира и человеческого общества. В экстремальных случаях может приводить к их гибели (вымиранию).

Основные природные причины изменений функций литосферы: активизация тектонических движений, вулканической деятельности, столкновение Земли с астероидами. Кроме прямого воздействия на биоту эти процессы могут вызывать резкое увеличение содержания углекислого газа в атмосфере, повышение температуры воздуха и морской воды. В результате происходит массовое вымирание животных и гибель растительности.



В мире всё взаимосвязано. Какая существует взаимосвязь между вымиранием животных на границе мелового и палеогенового периодов и метеоритами?

Влияние современных тектонических и геоморфологических процессов на состояние окружающей среды.

Землетрясения. Это внезапное освобождение энергии земных недр в виде упругих сейсмических волн. Они распространяются во всех направлениях и часто приводят к катастрофическим изменениям земной поверхности. Интенсивность землетрясения зависит от количества выделившейся в области очага землетрясения энергии и глубины его залегания.

Большая часть крупных землетрясений приурочена к областям альпийской складчатости. Интенсивность землетрясений здесь достигает 7–10 баллов по 12-балльной Европейской макросейсмической шкале.

В сейсмически опасных районах проживает более половины населения Японии, в Китае — одна треть, в США — одна седьмая часть граждан (рис. 12).

Землетрясение — это комплексное бедствие с прямым и косвенным вторичным воздействием в виде оползней, цунами, пожаров, снежных лавин и т. д. Оно может приводить к огромному количеству жертв и большим материальным убыткам. По числу жертв землетрясения уступают только наводнениям и ураганам

и занимают третье место среди опасных природных явлений. Всего же в XX в. в результате землетрясений погибло около 800 тыс. человек.



Поработаем с атласом. О каком из последних землетрясений вы узнали из средств массовой информации? Покажите на карте регион, где произошло это землетрясение.



Клуб знатоков-географов. Общий ущерб от разрушения зданий в Каракасе (Венесуэла) при землетрясении в 1967 г. превысил 100 млн долл., при этом погибло 250 человек. Исключительно тяжёлым по своим социально-экономическим последствиям было Спитакское 9–10-балльное землетрясение в Армении 7 декабря 1988 г., когда число погибших превысило 25 тыс. человек, а убытки составили свыше 8 млрд руб.



Рис. 12. Последствия сильного Сычуаньского землетрясения в Китае (2008)

Сильные землетрясения изменяют конфигурацию водоразделов и горных хребтов, береговой линии морей и океанов, приводят к образованию рвов и трещин, новых прибрежных и подводных равнин.



Клуб знатоков-географов. При Гоби-Алтайском 12-балльном землетрясении (Монголия) в 1957 г. хребет Гурван-Сайхан высотой до 4000 м и протяжённостью 257 км был поднят и сдвинут к востоку. Образовались многочисленные разрывные нарушения, грабены шириной от 800 м до 3,5 км. Водораздельный участок р. Битуут протяжённостью 3 км и шириной 1,1 км опустился на 328 м. Землетрясение в штате Миссури (США) в 1811 г. привело к тому, что на нескольких тысячах квадратных километров произошли большие изменения в уровне поверхности земли. Огромные участки были подняты и опущены на 6 м, осушены болота, изменено направление р. Миссисипи, возникли новые озёра.



Мир и Беларусь. Возможны ли землетрясения в XXI в. на территории Беларуси? Как они связаны с особенностями геологического строения нашей страны?



Клуб знатоков-географов. В результате землетрясения на Центральном Памире в 1911 г. огромная масса обломочного материала объёмом более 2 млрд м³ обрушилась с правого борта долины р. Бартанг, завалила реку, обусловив образование узкого и глубокого Сарезского озера. Под завалом был погребён кишлак с людьми. Второй кишлак оказался под водой нового озера. При 9–10-балльном Хаитском землетрясении в 1949 г. на территории Таджикистана в результате обвалов, схода лёссовых оползней, грязекаменных лавин было завалено 33 посёлка, разрушено полностью или частично — 150.



Рис. 13. Большое магматическое извержение вулкана Анак-Кракатау, Индонезия (2020)

Землетрясения относятся к быстродействующим геологическим процессам. Продолжительность главного толчка редко достигает минуты, обычно это несколько секунд. Это бедствие застаёт людей врасплох и поэтому приводит к большим жертвам. Повторные подземные толчки могут проявляться в течение длительного времени, но к ним население уже подготовлено. По площади действия землетрясения различаются в зависимости от магнитуды и глубины расположения очага.

Извержение вулканов — одно из самых интересных и грозных явлений природы (рис. 13). С деятельностью вулканов связывают вымирание отдельных видов животных и возникновение новых. Многие исследователи связывают эпохи оледенения четвертичного периода с вулканическими циклами. Извержения вулканов преобразуют рельеф и речную сеть, почвенно-растительный покров. Продукты извержения засыпают целые города.

Проявление современного вулканизма на суше приурочено к областям альпийской складчатости. Большинство действующих вулканов расположено на Тихоокеанском побережье Северной и Южной Америки, на Алеутских островах, Камчатке, Японских островах, Индонезийском архипелаге, в Новой Зеландии и бассейне Средиземного моря.



Поработаем с атласом. В каком европейском государстве произошло извержение вулкана в 2010 г., парализовавшее авиасообщение: 20 тыс. отменённых рейсов и миллионы не вылетевших пассажиров в разных аэропортах мира? Покажите на карте государство, на территории которого находится этот вулкан.

К факторам вулканической деятельности, обладающим разрушительной силой, относят взрывную волну, лавовые потоки, пепел и вулканические аэрозоли. Все эти показатели уменьшаются по мере удаления от вулкана.

При катастрофическом извержении вулкана в радиусе до 20 км происходит полное уничтожение и погребение многих компонентов природной среды, хозяйственных построек, коммуникаций. В радиусе примерно до 30 км наблюдается частичная гибель людей и биоты, в основном из-за воздействия пепла.



П2



Клуб знатоков-географов. В зоне сильных пеплопадов животные гибнут из-за возникшей бескормицы, от отравления корма, жажды, из-за повреждения пищевода угловатыми частичками пепла, из-за ожогов. Сильные пеплопады приводят и к человеческим жертвам. В 1994 г. г. Рабаул и его бухта, расположенные на одном из островов Новой Гвинеи, были погребены под вулканическим пеплом, выброшенным в результате извержения вулкана Матури. Извержение этого же вулкана в 1937 г. привело к гибели 500 человек, а всё население города было эвакуировано.

В радиусе нескольких тысяч километров преобладает химическое воздействие пепла. Попадая с осадками в водоёмы и почву, пепел существенно изменяет химический состав воды. Это вызывает качественные и количественные изменения в видовом составе животных и растений, в реках и озёрах наблюдается гибель рыбы.



Клуб знатоков-географов. При Большом Толбачинском извержении (СССР) в 1975 г. пепловая туча распласталась над Камчаткой и за её пределами на площади 1000 м², были засыпаны растительность и олени пастбища, над полуостровом шли шлаковые ливни. Воды рек и озёр приобрели высокую кислотность и стали непригодными для питья. Животные погибали от бескормицы и жажды. Во время извержения Ключевского вулкана в 1945 г. за 10 часов было выброшено 27 млн м³ газа.

Огромный ущерб могут принести процессы, не связанные напрямую с вулканической деятельностью: обвалы, обломочные лавины, грязевые потоки. Горячие продукты извержения, осаждаясь на ледниках и снежниках, вызывают их быстрое таяние и образование грязевых потоков. Эти потоки перемещаются со скоростью 20–50 км/ч и уничтожают всё на своём пути.



Поразмышляем. Почему нет точных прогнозов землетрясений, извержений вулканов, цунами?

Вулканическая деятельность оказывает не только отрицательное, но и положительное влияние на жизнедеятельность человека. Например, термальные воды, подогреваемые внутренним теплом Земли, обладают высокими бальнеологическими свойствами, дают тепло, которое можно использовать для сельскохозяйственных, бытовых и промышленных целей.



Клуб знатоков-географов. Для районов современного вулканизма характерна высокая биологическая продуктивность растительности. Это связано с высокой гидрофильностью вулканических почв, их хорошими питательными свойствами и благоприятным фильтрационным режимом. Некоторые виды трав растут со скоростью 10 см/сутки, обильная кормовая база способствует повышению численности животных и их выживаемости. Всё это способствует тому, что население вулканических областей растёт и старается расселиться ближе к вулканам.

Цунами представляют собой морские гравитационные волны, обладающие большой разрушительной силой, возникновение которых чаще всего связано с сильными подводными или прибрежными землетрясениями. Но могут быть и другие причины возникновения цунами. Это подводные вулканические извержения, огромные подводные или береговые оползни и обвалы, искусственный сброс в океан больших масс пород или льда, подводные взрывы ядерных зарядов, падение в океан гигантских метеоритов.



Рис. 14. Последствия мощного цунами в Японии (2011)



ПЗ

75 % случаев цунами приходится на Тихоокеанское побережье, которое на протяжении многих веков подвергается их опустошительным ударам. С районом Средиземного моря связано 12 % случаев цунами, с Атлантическим океаном — 9 %, с Индийским океаном — 4 % (рис. 14).

К менее значимым причинам природных нарушений *геоэкологических функций литосферы* относятся эрозионные процессы, заболачивание, многолетняя мерзлота и другие.

Степень подверженности берегов рек **эрозионным процессам** зависит от состава и состояния размываемых пород, экспозиции береговых склонов, конфигурации русла реки и тектонических движений. Особенно интенсивно разрушение берегов происходит в период половодий и паводков.



Клуб знатоков-географов. В долине Оби поймы, сложенные тальми песками и супесями, разрушаются со скоростью до 33 м в год, при глинистом составе отложенной скорости размыва уменьшается до 7–10 м, а на отдельных участках — до 3 м. На севере Восточно-Европейской равнины на некоторых участках крупных рек скорость размыва берегов достигает 10–40 м/год.

Большая скорость размыва речных террас мешает нормальной жизни человека и приводит к значительному материальному ущербу. В зону разрушений попадают трассы шоссейных и железных дорог, линии связи и электропередач, газо- и нефтепроводы, промышленные сооружения и жилые дома, сельскохозяйственные угодья, сады и огороды.



П4

Заболачивание развивается в условиях влажного климата и равнинного рельефа, при близком к поверхности залегании подземных вод.

Заболачивание наносит ущерб лесному хозяйству. Ухудшается водный режим почв сельскохозяйственных земель, что препятствует получению высоких и устойчивых урожаев. Материальный ущерб от заболачивания связан и с дополнительными расходами на проведение осушительных мероприятий при подготовке территорий к строительству и для защиты уже построенных сооружений. Процесс заболачивания длительный. Это позволяет человеку прервать его или предотвратить, чтобы избежать материальных и других потерь.

Основная масса **многолетней мерзлоты** является реликтом ледникового периода (рис. 15).



Поработаем с атласом. Найдите на карте основные регионы распространения многолетней мерзлоты.

Многолетние мёрзлые породы, и особенно деятельный слой, являются зоной активного образования мелких и средних форм рельефа. Здесь наблюдаются пучение грунтов, перемещение на склонах по многолетней мерзлоте переувлажнённых горных пород, образование отрицательных форм рельефа в результате таяния подземных льдов и другие физико-географические процессы (рис. 16). Они определяют неустойчивость зданий, дорог, трубопроводов и других сооружений, построенных на многолетней мерзлоте. Для обеспечения хозяйственной деятельности в зоне многолетней мерзлоты необходимо тщательное изучение мерзлотных процессов.



П5



В мире всё взаимосвязано. Как таяние многолетней мерзлоты может повлиять на изменение климата Земли?



Рис. 15. Многолетняя мерзлота в Якутии, Россия



Рис. 16. Батагайский термокарстовый провал в Якутии, Россия



Подведём итоги. Сильные землетрясения изменяют ... водоразделов и ... хребтов, ... линии морей и океанов, приводят к образованию ... и трещин, новых прибрежных и подводных К факторам вулканической деятельности относят ... волну, ... потоки, ... и вулканические 75 % случаев цунами приходится на ... побережье. Эрозионные процессы особенно интенсивно разрушают берега рек в период ... и Заболачивание наносит ущерб ... хозяйству. Основная масса ... мерзлоты является реликтом ... периода.



Проверим свои знания. 1. Назовите основные природные причины изменения геоэкологических функций литосферы. 2. От чего зависит интенсивность землетрясения? 3. Перечислите основные факторы вулканической деятельности, обладающие разрушительной силой.



От простого к сложному. 1. Какими действиями возможно минимизировать последствия цунами? 2. Приведите примеры отрицательного и положительного влияния извержения вулканов на жизнедеятельность человека. 3. Почему необходимо тщательно изучать мерзлотные процессы?



От теории к практике. 1. Какие меры вы предпримете, чтобы защитить население от надвигающегося цунами? 2. Какие меры вы предпримете, чтобы построить дом в зоне многолетней мерзлоты?



Web-ресурсы.

Геологическая служба США. Научный исследователь. Стихийные бедствия.



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



Глобальная вулканическая программа Смитсоновского университета.



Европейско-Средиземноморский сейсмологический центр.



§ 3. Влияние деятельности человека на литосферу



Вспоминаем. Для чего человек использует природные ресурсы литосферы? Какие горные породы относятся к полезным ископаемым? Что такое минерально-сырьевые ресурсы?



Изучаем, чтобы знать. Почему необходимо знать о влиянии человека на литосферу? Какие экологические и социально-экономические последствия вызывает нерациональное использование природных ресурсов литосферы? Как можно уменьшить негативное влияние человека на литосферу?

Влияние деятельности человека на литосферу приводит к истощению природных ресурсов, активизации опасных геологических процессов и загрязнению мест обитания биоты. Следствием таких нарушений является снижение комфортности существования биоты, миграция отдельных видов, заболеваемость и вымирание.

Геоэкологические изменения окружающей среды при разведке, добыче, транспортировке и использовании

полезных ископаемых. По площади распространения и глубине воздействия на биоту, в том числе человека, они значительно опаснее многих природных явлений (рис. 17).

Для обеспечения работы горных предприятий необходимы крупные земельные участки. В их пределах находятся месторождения полезных ископаемых, промышленные сооружения и рабочие посёлки. Часто это огромные территории с ценными землями и развитой хозяйственной инфраструктурой.

Разработка месторождений *открытым способом* оказывает значительное влияние на окружающую среду прилегающих к карьерам территорий. Происходит изменение гидрогеологических условий и рельефа, нарушение структуры почвы, которое ускоряет развитие эрозионных процессов (рис. 18, 19). В засушливых районах наблюдается развевание отвалов, оползневые явления. В районах с многолетней мерзлотой развиваются процессы образования отрицательных форм рельефа в результате таяния подземных льдов.

Нарушения поверхности Земли в связи с изъятием из недр полезных ископаемых

Ухудшение гидрологических условий в пределах горных предприятий и в примыкающих к ним районах

Изменение ландшафтов и создание неудобств местным жителям

Рис. 17. Основные нарушения окружающей среды в процессе ведения горных работ



Рис. 18. Кимберлитовая трубка «Мир» в Якутии, Россия



Рис. 19. Карьер по добыче гранита в Микашевичах, Беларусь



Клуб знатоков-географов. Один из самых глубоких в мире открытых карьеров разработки медной руды — Бингем-Каньон в штате Юта, США. Его глубина — 774 м, площадь — 7,2 км², а объём удалённого из карьера грунта — 3,4 млрд т.



Мир и Беларусь. Какими способами осуществляется разработка месторождений полезных ископаемых в Беларуси? Приведите примеры добычи полезных ископаемых в нашей стране открытым способом.

Разработка месторождений полезных ископаемых *подземным способом* требует существенно меньших территорий под горные предприятия. Она не вызывает значительных изменений ландшафтов и хозяйственной застройки.

Но и здесь есть свои проблемы. При подземных разработках происходит перемещение больших массивов горных пород. На земной поверхности образуются обширные проседания и разнообразные провалы. Поверхность земли, подвергаясь деформациям, может быть подтоплена и на долгое время исключена из сельскохозяйственного оборота.

Перемещение горных пород иногда может сопровождаться самовозгоранием полезных ископаемых. Эндогенные пожары, охватывая обширные площади или большие массивы пород, затрудняют эксплуатацию месторождений. Они снижают экономическую эффективность горных работ, усиливают процессы изменения ландшафтов и загрязняют атмосферу газообразными продуктами горения.



Поработаем с атласом. Найдите на карте крупнейшие разрабатываемые месторождения горючих полезных ископаемых на территории Евразии открытым и подземным способами.



Клуб знатоков-географов. В Казахстане в 1978 г. произошёл карстовый провал в девонских известняках. Он сопровождался сотрясением земли, гулом и образованием грибовидного столба пыли. Площадь устья провала составила 1200 м², и видимая глубина достигла 50–55 м. Для засыпки провала потребовалось около 30 тыс. м³ пустой породы.

Важным фактором, вызывающим нежелательные изменения ландшафтов, является необходимость складирования на поверхности земли пустых пород. Не покрытые растительностью отвалы горных пород нарушают внешний вид ландшафтов. Они занимают большие площади пригодных для сельского хозяйства земель. Недействующие отвалы могут стать источниками несчастных случаев и даже катастроф. Быстрое перемещение больших объёмов пород отвалов может разрушить расположенные вблизи здания, сооружения, дороги и т. п. Может произойти самовозгорание отвалов горных пород с температурой в центре очага возгорания до 1400 °С.



Мир и Беларусь. Какие геоэкологические проблемы связаны с добычей полезных ископаемых в Беларуси?

Влияние горных работ на атмосферу. При работе горных предприятий происходит загрязнение атмосферы. Оно зависит от геологических особенностей месторождения полезных ископаемых и специфики ведения горных работ. Природные факторы в основном приводят к загрязнению газами, производственные — газами и твёрдыми частицами.

Основными загрязнителями атмосферы газами являются угольная, нефтяная и газовая отрасли промышленности. Предприятия по добыче и переработке нефти и газа загрязняют воздух углеводородами главным образом в период разведки месторождений. В нефтяной промышленности — также во время эксплуатации, когда попутный газ сжигается в факелах. Предприятия по добыче и переработке угля загрязняют атмосферу в первую очередь метаном, в гораздо меньшей степени — углекислым газом.

Большое количество пыли попадает в атмосферу в результате работы обогатительных фабрик. Значительными её источниками являются буровзрывные работы в карьерах (рис. 20), погрузочно-разгрузочные работы и движение тяжёлых автомашин по грунтовым дорогам. Насыщение воздуха пылью происходит за счёт развеивания открытых отвалов и других оголённых мест.



Рис. 20. Загрязнение воздуха при добыче полезных ископаемых



Клуб знатоков-географов. Один 27-тонный автосамосвал при работе в карьере загрязняет за смену до предельно допустимого уровня $3,7 \text{ млн м}^3$ воздуха. При мощных взрывах (до 500–700 т взрывчатых веществ) масса взрывааемых пород обычно составляет 2 млн т, а объём пылегазового облака — $15\text{--}20 \text{ млн м}^3$. В мире ежегодно взрывается около 10 млрд м^3 горной массы. При этом количество разносимой пыли оценивается в $1,0\text{--}2,5 \text{ млн т}$.

Влияние горных работ на гидросферу. При проведении горных работ откачиваются подземные воды. В результате этого на значительной территории понижается уровень грунтовых вод, истощаются запасы воды поверхностных источников, снижается водность рек, падает уровень озёр и водохранилищ, высыхают болота, исчезают родники, ручьи и мелкие реки, проседает земная поверхность и т. д.

В то же время сброс откачиваемых и сточных вод приводит к значительному увеличению водности ручьёв и речек. Отдельные рудники и шахты откачивают из земных недр тысячи или десятки тысяч кубических метров воды в сутки, а большие горные предприятия сотни тысяч или миллионы. В результате этого сток малых и средних рек в межень местами возрастает в $1,5\text{--}3$ и более раз. Искусственное увеличение воды в реках приводит к повышению уровня подземных вод, подтоплению и затоплению земель.



п1



п2

Водоёмы в результате ведения горных работ загрязняются больше, чем атмосфера. На земную поверхность из недр выносятся значительное количество разнообразных загрязняющих веществ. Это нефть, минеральная и каменноугольная мелочь, соли, серная кислота, вредные и ядовитые металлы и другие минеральные и органические образования.

Рекультивация нарушенных ландшафтов, её основные этапы и направления.



п3



Рекультивация — восстановление нарушенной хозяйственной деятельностью человека территории с использованием комплекса специальных мероприятий и технологий.

Различают два основных этапа рекультивации: горнотехнологический и биологический. При *горнотехнологической рекультивации* разравнивают отвалы, террасируют склоны, восстанавливают плодородный слой почвы, проводят мелиоративные работы, строят подъездные пути и т. д.

Работы при *биологической рекультивации* зависят от выбранного направления восстановления ландшафтов и природных особенностей территории. Они включают комплекс мероприятий по восстановлению плодородия почв и нарушенных земель; создание объектов отдыха, водоёмов, рыбоводческих прудов, посадку леса и т. д. (рис. 21, 22).



Рис. 21. Афанасьевский карьер, Московская область, Россия



Рис. 22. Долина динозавров г. Хожув, Польша



Мир и Беларусь. Приведите примеры рекультивации нарушенных ландшафтов в Беларуси.



Клуб знатоков-географов. При выборе древесных и кустарниковых пород для посадок на отвалах горных пород предпочтение следует отдавать местным видам, приспособленным к физико-географическим условиям данного района, так называемым пионерным породам. В качестве деревьев-пионеров в зоне широколиственных лесов Средней Европы используют ольху, иву, акации. Затем высаживаются ясень, дуб, тополь и производится постепенная вырубка деревьев-пионеров. После их полной вырубки образуются зрелые широколиственные леса, пригодные для лесоразработок.

Предприятия, добывающие минеральные ресурсы, обязаны ещё до начала работ обеспечить возможности для восстановления нарушенного ландшафта. В районах добычи угля шахтным способом ликвидируют терриконы, используя породу для строительства дорог, фундаментов домов. Это приносит двойную пользу: сохраняется естественный ландшафт и снижаются затраты на строительство вследствие использования дешёвого сырья. На месте бывших терриконов разбивают парки, сажают леса. Остающиеся пустые породы используют для заполнения выработанных шахт.



Клуб знатоков-географов. В Польше, в центре горнопромышленного округа в г. Хожуве на месте старых карьеров создан прекрасный парк культуры и отдыха, известный в стране и за рубежом своей оригинальной экспозицией под открытым небом — «Долиной динозавров». Парк создан как дендросад, где высажено 227 видов деревьев и кустарников и проведена ландшафтная планировка территории (рис. 22).



Подведём итоги. В процессе ведения горных работ возникают нарушения окружающей среды: ..., ..., При разработке месторождений ... способом происходит изменение ... условий и ..., нарушение ... почвы, которое ускоряет развитие ... процессов. При подземных разработках происходит перемещение больших массивов ... пород. Основными загрязнителями атмосферы газами являются ..., ... и ... отрасли промышленности. Искусственное увеличение воды в реках приводит к повышению уровня ... вод, ... и ... земель. Различают два основных этапа рекультивации нарушенных ландшафтов: ... и



Проверим свои знания. 1. Назовите основные последствия нарушения человеком геоэкологических функций литосферы. 2. Какие изменения окружающей среды происходят при проведении горных работ? 3. Назовите основные этапы рекультивационных работ.



От простого к сложному. 1. Каковы последствия влияния горных работ на атмосферу? 2. Какой ущерб наносится водным объектам горнодобывающей промышленностью? 3. Почему предприятиям по добыче полезных ископаемых необходимо заранее предусмотреть действия по восстановлению нарушенных ландшафтов?



От теории к практике. 1. Какие направления рекультивации нарушенных ландшафтов характерны для вашей местности? 2. Представьте мини-проект рекультивации нарушенного ландшафта.



Web-ресурсы.

Геологическая служба США. Научный исследователь.
Состояние окружающей среды.



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



Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет».





§ 4. Геоэкологические особенности атмосферы



Вспоминаем. Что представляет собой атмосфера? Какое строение имеет атмосфера? Назовите основные метеорологические элементы.



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать, какие процессы происходят в атмосфере? Как атмосфера влияет на другие геосферы? Как погода и климат влияют на хозяйственную деятельность человека?

Общие геоэкологические особенности атмосферы. Атмосфера тесно взаимодействует со всеми геосферами (рис. 23). Благодаря геологическим и геохимическим процессам она получает из литосферы значительную часть газов. В то же время колебания температуры воздуха, ветер, осадки являются важнейшими факторами образования рельефа.

Между атмосферой и гидросферой происходит непрерывный обмен теплом и влагой. Мировой океан, наряду с зелёным покровом суши, выполняет функции «лёгких» нашей планеты. Он является активным поглотителем диоксида углерода, содержащегося в воздухе, местом обитания водорослей, вносящих большой вклад в снабжение атмосферы кислородом.

Защитные функции атмосферы. Атмосфера защищает органический мир Земли от воздействия ультрафиолетовой солнечной радиации, космических лучей различного происхождения. Оказывает благоприятное воздействие на климат Земли, предохраняя её от чрезмерного охлаждения и нагревания. В атмосфере формируются погодные условия, в которых живёт и работает человек (рис. 24).

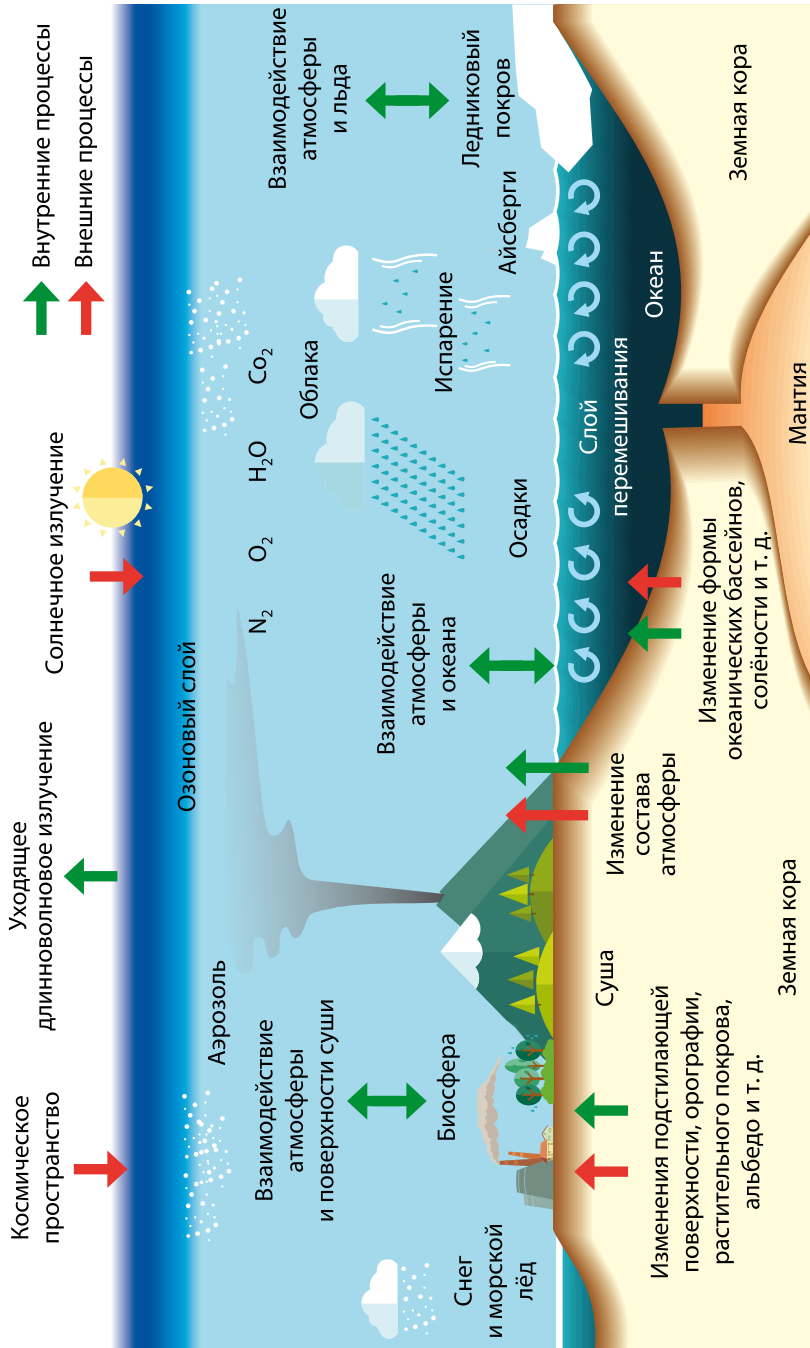


Рис. 23. Климатическая система, внешние воздействия, процессы и взаимодействия, формирующие климат

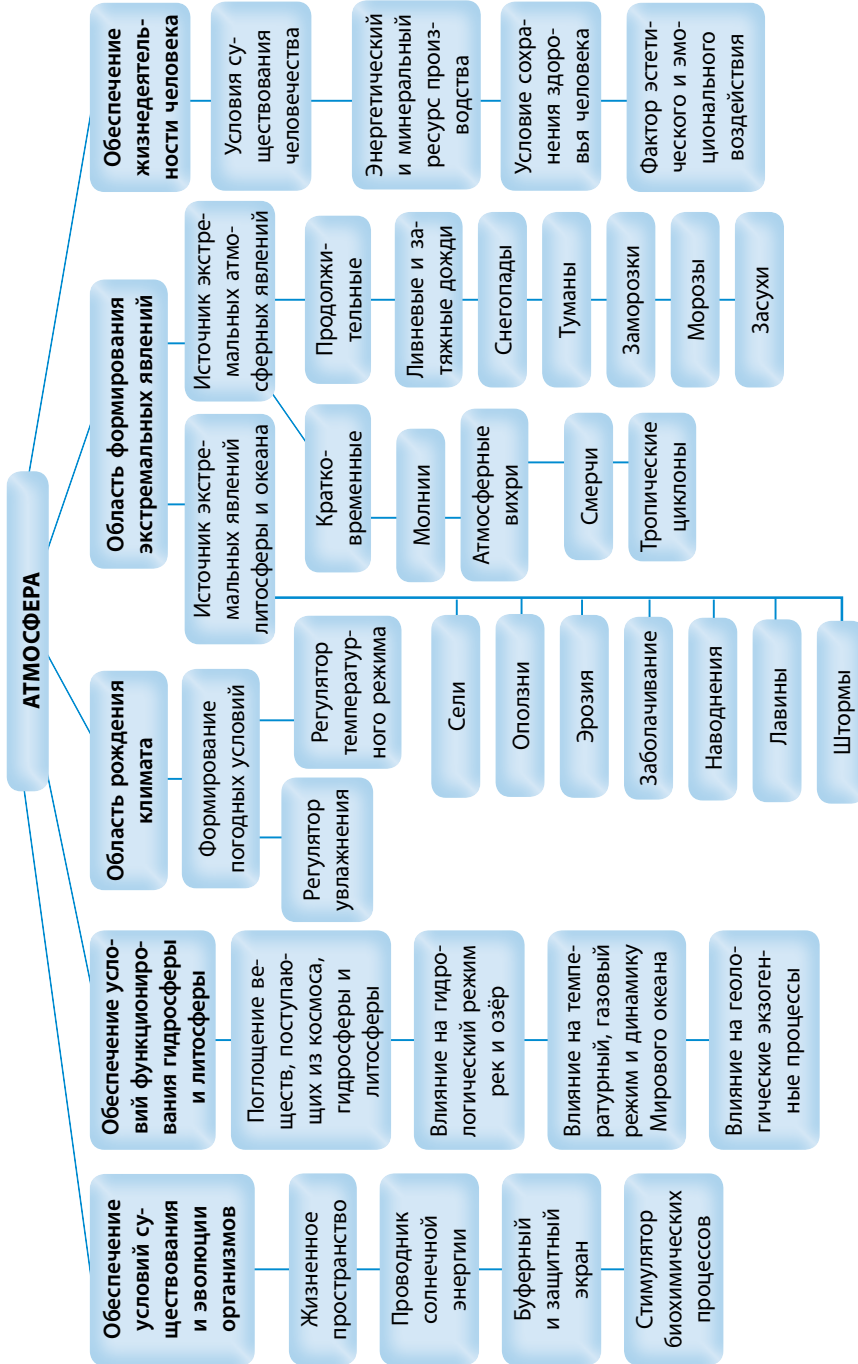


Рис. 24. Геоэкологические функции атмосферы



Клуб знатоков-географов. На долю тропосферы приходится около 80 % массы атмосферы, стратосферы — около 20 %; масса мезосферы — не более 0,3 %, термосферы — менее 0,05 % от общей массы атмосферы.

Значение атмосферы для человека и его хозяйственной деятельности.

Атмосфера оказывает влияние на организм человека и все сферы его хозяйственной деятельности. Изменение физических и химических свойств атмосферы может отрицательно сказаться на здоровье людей, их работоспособности и продолжительности жизни.



П1



Клуб знатоков-географов. Неблагоприятная для человека погода характеризуется очень высокой или очень низкой температурой, скоростью ветра более 9 м/с, продолжительностью тумана и дождя днём более 3 часов, сильными грозами, снегопадами, метелями и т. д. Ультрафиолетовая радиация обладает большой биологической активностью, сильным бактерицидным воздействием. Она приводит к улучшению состава крови и общему повышению тонуса человека. Умеренные дозы ультрафиолетовой радиации благоприятно влияют на человека, а чрезмерно малые или большие дозы могут привести к заболеваниям.

Климатические ресурсы. Их использование имеет особое значение для человека и различных видов его хозяйственной деятельности.



Климатические ресурсы — элементы климата, которые обеспечивают качество жизни человека и используются в его хозяйственной деятельности.

Солнечная энергия — самый крупный энергетический источник на Земле. Годовая солнечная радиация в 20 тыс. раз превышает современное мировое потребление энергии. Значительная часть солнечной энергии не доходит до земной поверхности, а отражается атмосферой. В результате поверхности суши и Мирового океана достигает радиация, измеряемая в 10^{14} кВт, или 10^5 млрд кВт·ч (0,16 кВт на 1 км^2 поверхности суши и Мирового океана). Но из-за низкой концентрации солнечной энергии только очень небольшая её часть может быть использована в практических целях (рис. 25).



П2



В мире всё взаимосвязано. Как солнечная энергия влияет на формирование рельефа и высотной природной зональности?

Воздух — это естественная смесь газов, составляющих атмосферу Земли. Из них для жизнедеятельности биоты наибольшее значение имеют кислород, азот и углекислый газ. Из атмосферного азота производят минеральные азотные удобрения, азотную кислоту и её соли. Аргон и азот применяются в металлургии,

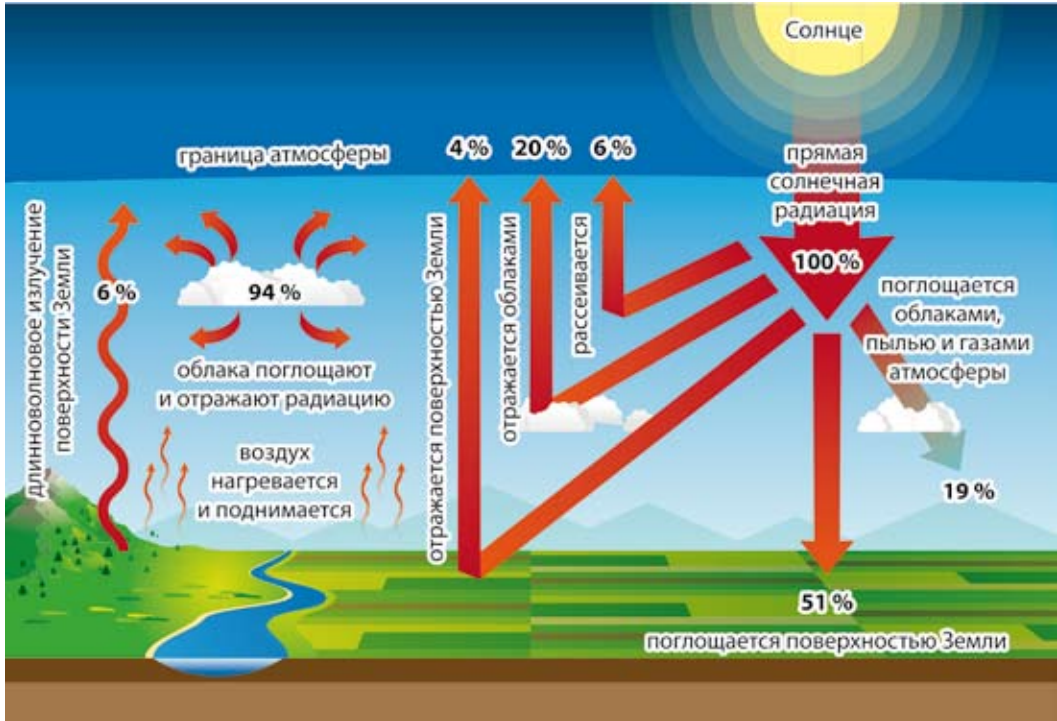


Рис. 25. Солнечная радиация

химической и нефтехимической промышленности (для осуществления ряда технологических процессов). Из атмосферного воздуха также получают кислород и водород.

Энергия ветра Земли составляет около 300 млрд кВт·ч в год. Для технического освоения пригодно только около 2 %. Главное препятствие — рассеянность и непостоянство энергии ветра. Для оценки эффективности её освоения используют такие показатели, как скорость ветра, его порывистость, вертикальный профиль, направление и др.



В мире всё взаимосвязано. Как человек в своей хозяйственной деятельности использует энергию ветра?

Сельское хозяйство в значительной степени зависит от погодных и климатических условий. *Агроклиматические ресурсы* являются одной из разновидностей климатических ресурсов. К ним относятся климатические параметры, влияющие на сельское хозяйство. В число таких факторов обычно входят свет, тепло, влага.





В мире всё взаимосвязано. Как климатические условия влияют на обеспечение населения продовольствием?

Для произрастания растений необходимы углекислый газ, кислород и фотосинтетически активная радиация (ФАР). За счёт поглощения ФАР в процессе фотосинтеза создаётся 90–95 % сухой массы растений.

Развитие растений происходит при определённой температуре. Количество тепла, необходимое растениям для полного завершения вегетации, называют суммой биологически активных температур (БАТ). Она рассчитывается как сумма среднесуточных значений температуры воздуха за те дни, когда воздух прогревался выше плюс 5 или 10 °С.



П4



Клуб знатоков-географов. Зная БАТ своего региона и минимальную необходимую БАТ для сельскохозяйственной культуры, можно сделать выводы о возможности её выращивания.

Влага представляет собой необходимое условие жизни всех живых организмов и сельскохозяйственных культур. Для характеристики обеспеченности растений водой широко используется гидротермический коэффициент (ГТК) — отношение суммы атмосферных осадков к сумме активных температур за определённый период времени, умноженное на 10 (рис. 26).



П5

Значение ГТК	≤0,3	0,3–0,5	0,5–0,7	0,7–1,0	1–1,5	≥1,5
Характеристика увлажнения	Очень сухо	Сухо	Засушливо	Недостаточное увлажнение	Достаточное увлажнение	Избыточное увлажнение

Рис. 26. Характеристика обеспеченности растений водой по ГТК



Клуб знатоков-географов. Если собрать всю воду, содержащуюся в атмосфере, то она образует на поверхности Земли слой около 2,0 см.



Поработаем с атласом. Определите с помощью карт атласа, как изменяется ГТК в разных природных зонах.

Климат влияет на водное и рыбное хозяйство через изменение гидрологического режима рек, уровня подземных вод, влажности почвы, количества льда в ледниках.

Влияние климатических факторов на энергетику происходит в результате изменения условий производства и потребления энергии, эксплуатации и содержания



энергетических систем. Наиболее чувствительными к климатическим факторам являются гидроэнергетика, а также альтернативная энергетика, основанная на использовании энергии солнца и ветра.

Климат — один из важных факторов в строительстве. Климатические условия определяют основные архитектурные, планировочные, гигиенические подходы к проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений. Они оказывают существенное влияние на долговечность зданий, режим их эксплуатации.

Погодные условия влияют на эксплуатацию наземного транспорта. Дожди, снегопады, гололёд, температурный режим определяют безопасность дорожного движения.



Мир и Беларусь. Приведите примеры положительного и отрицательного влияния погодных условий Беларуси на эксплуатацию наземного транспорта и безопасность дорожного движения.



Подведём итоги. Атмосфера тесно взаимодействует со всеми Погода и ... влияют на все сферы деятельности человека. Качество жизни человека, ведение сельского хозяйства и деятельность промышленности обеспечивают ... ресурсы. На ведение сельского хозяйства оказывают влияние климатические параметры: ..., ..., Погодные условия влияют на эксплуатацию наземного ... и безопасность ... движения.



Проверим свои знания. 1. Назовите основные геоэкологические функции атмосферы. 2. Как климатические ресурсы влияют на качество жизни человека? 3. Какие климатические факторы неблагоприятно воздействуют на организм человека?



От простого к сложному. 1. Как атмосфера взаимодействует с другими геосферами? Приведите конкретные примеры. 2. Почему для произрастания растений необходимы углекислый газ, кислород и определённая сумма БАТ? 3. Почему необходима согласованность действий метеорологической службы и коммунального хозяйства?



От теории к практике. 1. Как в Республике Беларусь используется энергия солнца и ветра? 2. К каким негативным последствиям могут привести чрезмерные дозы ультрафиолетовой радиации?



Web-ресурсы.

Гидрометцентр России. Занимательная метеорология.



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



Сайт Всемирной метеорологической организации.



Информационно-аналитический портал «GeoCenter.Info».
Климат глазами очевидцев.



§ 5. Влияние деятельности человека на атмосферу



Вспоминаем. Чем климат отличается от погоды? Какие основные газы входят в состав атмосферного воздуха? Как влияет температура воздуха на содержание в нём водяного пара?



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать, как влияет человек на климат и погоду? Зачем изучать воздействие загрязнения воздуха на человека? Почему количество загрязняющих атмосферу веществ постоянно увеличивается?

Влияние деятельности человека на атмосферу, климат и погоду. Изменение энергетического и водного режимов, газового состава атмосферы и климата Земли происходит в результате крупномасштабных и локальных антропогенных преобразований природы: добычи полезных ископаемых, возникновения и развития городов, создания оросительных и других земледельческих систем, преобразования пастбищ, строительства водохранилищ и т. д.



Клуб знатоков-географов. Считается, что до середины XIX в. содержание кислорода в атмосфере было относительно стабильным. В наши дни только сжигание топлива приводит к расходованию 10 млрд т свободного кислорода в год. Легковой автомобиль на каждые 100 км пробега потребляет годовой кислородный «паёк» одного человека, а все автомобили забирают столько кислорода, сколько хватило бы для 5 млрд человек в течение года. За один трансатлантический рейс реактивный лайнер сжигает 35 т кислорода.

Все перечисленные изменения создают серьёзные геоэкологические проблемы. К ним относятся загрязнение атмосферы, нарушение естественного состояния озонового слоя, повышение кислотной реакции компонентов окружающей среды, антропогенное изменение климата.

Загрязнение атмосферы и его воздействие на биоту и человека. Антропогенное загрязнение атмосферы охватывает территорию всего мира. Оно связано с загрязняющими веществами, которые относительно продолжительное время находятся в атмосфере. Это парниковые газы, оксиды азота и серы и другие вещества. Рост концентрации загрязняющих веществ в атмосфере свидетельствует



о нарушении естественного экологического баланса и природной поглотительной способности атмосферы. Значительное влияние на загрязнение воздуха оказывают большие города и крупные промышленные предприятия.



Поработаем с атласом. Найдите на карте и назовите города, которые являются крупнейшими промышленными центрами мира.



В мире всё взаимосвязано. Как изменяется состояние биоты вблизи крупных городов и промышленных предприятий?



Мир и Беларусь. В Беларуси выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2019 г. составили 1201,9 тыс. т. Из них 775,8 тыс. т — от мобильных источников и 426,1 тыс. т. — от стационарных. Список городов с наибольшим количеством выбросов возглавляет Новополоцк.

Источники и важнейшие компоненты антропогенного загрязнения атмосферы. Основными антропогенными источниками загрязнения воздуха являются тепловые электростанции, чёрная и цветная металлургия, химическая, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность, транспорт, производство строительных материалов и сельское хозяйство. Каждый индустриальный источник загрязнения выделяет в воздух десятки тысяч веществ.

Влияние тепловых электростанций на атмосферу в основном связано со сжиганием органического топлива (рис. 27). Во время этого процесса в воздух поступают сернистый и серный ангидриды, окислы азота, соединения ванадия, солей натрия, углекислый газ и другие газообразные и твёрдые вещества.



Рис. 27. Загрязнение воздуха при работе тепловой электростанции



Поразмышляем. Возможно ли полностью прекратить загрязнение атмосферы в результате хозяйственной деятельности человека?

Основные загрязняющие вещества металлургической промышленности — отходы и побочные продукты на предприятиях. В структуре жидких и газообразных выбросов предприятий чёрной металлургии преобладают окислы углерода, составляющие около 78 % всех выбросов. На втором месте находятся окислы серы, на третьем — окислы азота. Немного меньше выбросы пылевых частиц, загрязнённых

тяжёлыми металлами. Среди тяжёлых металлов основными загрязнителями являются свинец, кадмий и ртуть.



Клуб знатоков-географов. Ежегодно предприятия цветной металлургии выбрасывают в атмосферу до 3 млн т вредных веществ. В основном это диоксид серы (75 % от суммарного выброса в атмосферу), оксиды углерода (10,5 %) и пыль (10,4 %).

Химическая промышленность объединяет предприятия, применяющие химические методы переработки веществ и выпускающие химические продукты. В зависимости от типа производства в атмосферу могут поступать оксиды азота, аммиак, оксид серы, сероводород, диоксид углерода, галогенпроизводные углеводороды, диоксиды и др. Также в атмосферу попадают аэрозоли, содержащие тяжёлые металлы, различные органические и неорганические вещества.

В результате работы предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности в атмосферный воздух поступает более 200 видов загрязняющих веществ (рис. 28). Они включают опасные канцерогенные вещества: бензапирен, формальдегид, бензол, этилбензол, хром, свинец, никель и кадмий и другие.



Клуб знатоков-географов. Степень и дальность загрязнения атмосферного воздуха находится в прямой зависимости от объёма перерабатываемой нефти и размеров потерь нефтепродуктов. Загрязнение углеводородами, сероводородом и сернистым ангидридом вокруг НПЗ, перерабатывающих до 3 млн т нефти в год, достигает, как правило, километровой зоны. Увеличение объёма переработки нефти в 3–4 раза увеличивает дальность рассеивания до 5 км.

Автомобили и другие транспортные средства относятся к мобильным источникам загрязнения. Они во многом определяют уровень загрязнения атмосферы городов. В состав автомобильных выхлопных газов входит около 200 химических веществ (рис. 29). Среди них оксид углерода, летучие органические вещества, оксиды



Рис. 28. Загрязнение воздуха при работе нефтеперерабатывающего завода



Рис. 29. Загрязнение воздуха в городе от выхлопных газов автомобилей

азота, углекислый газ, взвешенные вещества. При истирании тормозных колодок в воздух попадают медь, ванадий, молибден, никель, хром. При износе покрышек — кадмий, свинец, цинк. Транспорт также является источником пыли, которая возникает при разрушении дорожных покрытий и истирании шин. Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, зависит от типа двигателя, режима его работы и технического состояния автомобиля.

При производстве строительных материалов основными источниками поступления в атмосферу твёрдых частиц являются цементные и керамические заводы, карьеры, предприятия по производству извести, кирпича, асфальта и изоляционных материалов. В частности, при производстве цемента и извести твёрдые частицы включают карбонат кальция, оксид кальция, шлак, цемент, глину, уголь и др. При производстве кирпича и стекла — соединения фтора, диоксида серы и оксидов азота.

Сельскохозяйственными источниками загрязнения атмосферы являются животноводческие и птицеводческие комплексы, энергетические предприятия, удобрения и пестициды. В атмосферу в основном поступает аммиак, сероуглерод и мелкозернистые аэрозольные частицы.

Загрязнение атмосферного воздуха является одной из основных проблем экологического состояния окружающей среды. Оно непосредственно воздействует на биоту, снижает продуктивность экосистем, нарушает их способность к самовосстановлению, ухудшает здоровье людей.



Клуб знатоков-географов. По статистике, собранной в США, в городах с высоким загрязнением воздуха заболеваемость выше, чем в сельской местности, на 15–17 %. В экосистемах городов и прилегающих территорий накапливаются вредные вещества (например, тяжёлые металлы), а растительность трансформирована или угнетена. Радиус зоны вредных воздействий достигает нескольких десятков километров.

В список загрязняющих веществ, приоритетных для мониторинга атмосферного воздуха на фоновых станциях, входят взвешенные частицы, озон, оксиды и диоксиды углерода и азота, углеводороды, фреоны, тяжёлые металлы, органические соединения хлора и др.



Мир и Беларусь. Мониторинг атмосферного воздуха в Беларуси проводится в 19 городах и на станции фонового мониторинга, расположенной в Березинском заповеднике. Всего же в нашей стране 66 станций, в том числе 16 автоматических. Регулярными наблюдениями охвачена территория, на которой проживает 87 % населения крупных и средних городов Беларуси. Назовите самые загрязнённые города Беларуси.

Особый риск для здоровья человека представляют твёрдые частицы, двуокиси серы и азота, приземной озон. Высокая концентрация этих веществ отмечается в городских районах стран с низким и средним уровнем жизни населения.



Клуб знатоков-географов. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2016 г. загрязнение атмосферного воздуха в городах и сельских районах привело в мире к 4,2 млн случаев преждевременной смерти. 91 % этих случаев приходится на страны с низким и средним уровнем жизни населения. Около 58 % случаев преждевременной смерти, связанной с загрязнением атмосферного воздуха, произошли в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 18 % — в результате хронической болезни лёгких или острых инфекций нижних дыхательных путей и 6 % — в результате рака лёгких.

Твёрдые частицы оказывают негативное воздействие на большее число людей, чем какой-либо другой загрязнитель воздуха. Основными их компонентами являются сульфаты, нитраты, аммиак, хлористый натрий, сажа, минеральная пыль и вода. Они находятся в воздухе в виде сложной смеси твёрдых и жидких органических и неорганических веществ. Постоянное воздействие твёрдых частиц приводит к развитию сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний, а также рака лёгких.

Двуокись серы воздействует на дыхательную систему и функции лёгких, вызывает раздражение глаз. Воспаление дыхательных путей приводит к появлению кашля, выделению слизи, обострению астмы и развитию хронического бронхита, делает людей более подверженными инфекциям дыхательных путей. В дни с повышенным уровнем концентрации двуокиси серы возрастает число случаев госпитализации с болезнями сердца и смертность.

Взаимодействие оксидов азота с сернистым ангидридом, кислородом, углеводородами обуславливает фотохимическое загрязнение атмосферы. При длительном воздействии диоксида азота у людей, страдающих астмой, усиливаются симптомы болезни, ухудшаются функции лёгких.

Кроме озона, образующего защитный слой в атмосфере на высоте от 12 до 50 км, в воздухе около поверхности Земли наблюдается приземный озон. Он образуется в результате химических реакций между оксидами азота и летучими органическими соединениями в присутствии солнечного излучения. Основными источниками оксидов азота и летучих органических соединений являются выбросы промышленных предприятий, тепловых электростанций и автотранспорта. Самый высокий уровень загрязнения воздуха приземным озоном отмечается в солнечную погоду. Приземный озон — опасный загрязнитель воздуха. Это один из главных компонентов городского смога. Содержащийся в воздухе в избыточном количестве озон может привести у человека к появлению проблем с дыханием, спровоцировать астму и вызвать болезни лёгких. Он повреждает посевы сельскохозяйственных культур, деревья и другую растительность.



Подведём итоги. Значительное влияние на загрязнение воздуха оказывают большие ... и крупные Влияние тепловых электростанций на атмосферу в основном связано со сжиганием В структуре ... и ... выбросов предприятий чёрной металлургии преобладают Особый риск для здоровья человека представляют ... , двуокись ... и ...,



Проверим свои знания. 1. Назовите основные источники антропогенного загрязнения атмосферного воздуха. 2. Как и чем загрязняет воздух автотранспорт? 3. Какие загрязняющие воздух вещества наиболее опасны для человека?



От простого к сложному. 1. Какие источники загрязнения в большей степени влияют на качество воздуха в городах? 2. Как загрязняющие воздух вещества влияют на организм человека?



От теории к практике. 1. Какие антропогенные источники загрязнения воздуха характерны для вашей местности? 2. Какие мероприятия проводятся для снижения их негативного воздействия?



Web-ресурсы.

Всемирный фонд природы. Климат и энергия.



Европейское агентство окружающей среды. Загрязнение воздуха.



Международный союз охраны природы.
Изменение климата.



Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия
«Кругосвет».



§ 6. Антропогенное изменение климата



Вспоминаем. Как происходит нагревание воздуха? Как образуются атмосферные осадки? Какую роль играют газы в атмосфере?



Изучаем, чтобы знать. Какое значение имеет парниковый эффект для человека и его хозяйственной деятельности? Почему важно сохранить озоновый слой в атмосфере Земли? К каким последствиям может привести локальное загрязнение воздуха?

Проблема парникового эффекта. Земля находится в состоянии теплового равновесия. Средние годовые температуры земной поверхности и атмосферы в любой точке Земли мало меняются от года к году. Это означает, что на верхней

границе атмосферы солнечная радиация уравнивается излучением Земли. Но не всё излучение Земли уходит в космическое пространство. Его значительная часть поглощается находящимися в атмосфере водяным паром и парниковыми газами. В результате естественного парникового эффекта средняя температура поверхности Земли равна $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, а без парникового эффекта она была бы $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Парниковый эффект — нагрев нижних слоёв атмосферы, вызванный поглощением теплового излучения земной поверхности содержащимися в тропосфере парниковыми газами.



Рис. 30. Воздействие парникового эффекта на природные процессы и его геоэкологические последствия

Явление естественного парникового эффекта позволяет поддерживать на поверхности Земли температуру, при которой стало возможным возникновение и развитие жизни. Это было обусловлено естественными изменениями климата в последние несколько миллионов лет. Физические процессы, из-за которых парниковые газы могут повысить температуру воздуха, известны с конца XIX в. Но до недавнего времени антропогенным парниковым газам придавалось мало значения. До конца 70-х гг. XX в. учёные предполагали, что в будущем Землю ожидает новый ледниковый период. Причём антропогенные выбросы парниковых газов замедлят этот процесс, но вряд ли изменят его. Но в конце XX в. влияние человека на ход природных процессов значительно возросло. Антропогенное увеличение концентрации парниковых газов приводит к повышению температуры поверхности Земли, изменению климата и негативным геоэкологическим последствиям (рис. 30).

К парниковым газам относят диоксид углерода, метан, хлорфторуглероды (ХФУ), оксид азота, озон и прочие газы (рис. 31).



Клуб знатоков-географов. Примерно 65 % антропогенных выбросов углекислого газа в атмосферу связано со сжиганием ископаемого топлива (нефти, газа, угля и др.) и 35 % — с уменьшением его поглощения, вызванного освоением новых земель и массовой вырубкой лесов. При этом примерно 45 % от общего количества выбросов углекислого газа остаётся в атмосфере, 30 % — поглощается океаном, а остальная часть усваивается биосферой.



Поработаем с атласом. Проанализируйте с помощью карт атласа пространственное распределение объёмов выбросов диоксида углерода по странам мира.



Рис. 31. Доля газов в парниковом эффекте, %

При современном уровне выбросов *диоксида углерода* концентрация его в атмосфере будет постоянно увеличиваться (рис. 32). *Метан* играет заметную роль в парниковом эффекте. Концентрация метана в атмосфере увеличилась примерно вдвое по сравнению с доиндустриальным временем и продолжает расти со скоростью около 0,8 % в год. Доля *оксида азота* в суммарном парниковом эффекте небольшая. Но его концентрация в атмосфере также увеличивается. *Хлорфторуглероды* — это вещества, синтезируемые человеком и содержащие хлор, фтор и бром. В настоящее время производство ХФУ в мире контролируется международными соглашениями по защите озонового слоя. В результате их концентрация в атмосфере начала сокращаться. *Озон* — парниковый газ, находящийся как в стратосфере, так и в тропосфере. Но определить его значение в парниковом



Рис. 32. Круговорот диоксида углерода



П1

эфекте сложнее по сравнению с другими газами, так как территориальное распределение этого газа очень изменчиво.



Клуб знатоков-географов. Если выбросы парниковых газов будут расти так же, как в настоящее время, то к 2030 г. глобальная температура может повыситься на 1 °С, а к концу столетия — на 3°С.

Проблема деградации озонового слоя. Озоновый слой образовался в атмосфере Земли 1,85–0,85 млрд лет назад, когда в ней вследствие фотосинтеза накопилось достаточно кислорода. Только после образования озонового слоя биота смогла распространиться из океанов на сушу. Без него высокоразвитые формы жизни, включая человека, не могли возникнуть.

Озоновый слой отличается значительной изменчивостью во времени и по территории. Это обусловлено колебанием солнечной радиации, циркуляцией

атмосферы и антропогенным воздействием. В тропосфере на высоте 15–30 км существует озоновый слой, в котором концентрация озона максимальна. При нормальном приземном давлении весь атмосферный озон образовал бы слой всего 3 мм толщиной. Даже при столь малой мощности озоновый слой в стратосфере играет очень важную роль, защищая живые организмы Земли от вредного воздействия ультрафиолетовой радиации Солнца.



В мире всё взаимосвязано. С воздействием жёсткой ультрафиолетовой радиации связаны неизлечимые формы рака кожи, болезни глаз, иммунной системы людей, нарушения жизнедеятельности планктона в океане, снижение урожая зерновых культур и другие геоэкологические последствия.

Большой интерес к озону возник в 1970-х гг. В это время были обнаружены антропогенные изменения содержания озона. Они были связаны с выбросом в атмосферу оксидов азота при атомных взрывах, полётах самолётов в стратосфере, использовании минеральных удобрений и сжигании топлива.



Клуб знатоков-географов. В 1984 г. учёные обнаружили озоновую дыру сначала над Антарктидой (рис. 33), а затем и над Арктикой.

Её появление на Южном полюсе в конце зимы и начале весны было вызвано воздействием трёх факторов. Первый — блокирование обмена воздухом между полярными и южными широтами. Второй — разрушение озона при особо низких, $-85...-75$ °С температурах. Третий — разрушение озона в химических реакциях с участием атомов хлора и брома. Содержание последних в стратосфере в 1970–1980-х гг. выросло в 6–8 раз.

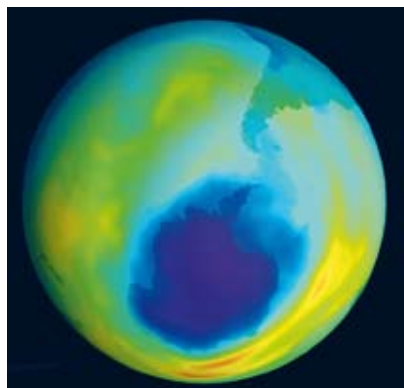


Рис. 33. Озоновая дыра над Антарктидой

Наиболее мощным антропогенным фактором, негативно влияющим на озоновый слой, является выброс в атмосферу ХФУ. Они широко используются при производстве холодильников и кондиционеров, аэрозольных упаковок. Значительно разрушают озон различные соединения брома, которые также являются продуктом человеческой деятельности. Они попадают в атмосферу в результате сельскохозяйственного производства, при сжигании биомассы, работе двигателей внутреннего сгорания и т. д.

Общая оценка влияния деятельности человека на озоновый слой показывает, что в ближайшие годы будет продолжаться его непрерывное истощение. Так, в 1973 г. концентрация озона в атмосфере уменьшилась на 0,5–1 %,

в 2000 г. — 3–4 %, а к 2050 г. ожидается уменьшение озона на 10 %. В связи с его исключительной важностью для сохранения жизни на Земле в 1985 г. в Вене была принята Конвенция по охране озонового слоя. В 1987 г. был подписан Монреальский протокол по запрещению выбросов веществ, разрушающих озон, в атмосферу. Его конечная цель — прекращение выпуска и применения озоноразрушающих веществ с заменой их на менее вредные. Генеральная ассамблея ООН в декабре 1994 г. приняла решение объявить 16 сентября Международным днём охраны озонового слоя Земли.



Клуб знатоков-географов. В 2017 г. Монреальский протокол отметил своё 30-летие и был признан единственным успешным международным соглашением в области экологии и климата. В него вошли практически все страны — члены ООН.



Поразмышляем. Что мешает прекратить антропогенное влияние на деградацию озонового слоя?

Проблема выпадения кислотных осадков. В естественных условиях атмосферные осадки имеют нейтральную или слабокислую реакцию ($\text{pH} \geq 7$). Кислотные осадки ($\text{pH} < 7$) бывают двух типов. *Сухие*, которые обычно выпадают вблизи источника их поступления в атмосферу, и *влажные* (дождь, снег и пр.), распространяющиеся на большие расстояния.



Клуб знатоков-географов. Термин «кислотный дождь» был введён в 1872 г. шотландским химиком Робертом Ангусом Смитом. Он исследовал состав дождевой воды вблизи крупных промышленных городов Англии. Итогом его трудов стала книга «Воздух и дождь: начало химической климатологии».

Основные компоненты кислотных осадков — аэрозоли аммиака, оксидов серы и азота, которые при взаимодействии с атмосферной, гидросферной или почвенной влагой образуют серную, азотную и другие кислоты. Кислотные осадки имеют как естественное, так и антропогенное происхождение. Основные природные причины их возникновения — извержения вулканов, лесные пожары, разрушение почв ветром и др. Причинами антропогенных кислотных осадков является сжигание горючих ископаемых, главным образом угля, на тепловых электростанциях, в котельных, в металлургии, нефтехимической промышленности, на транспорте и пр. (рис. 34).



Клуб знатоков-географов. Антирекорд кислотных осадков для США составляет $\text{pH} 2,83$ (этот показатель был зафиксирован над Великими озёрами в 1982 г.), а для Европы — $\text{pH} 2,4$. Такой дождь, больше напоминающий столовый уксус, выпал в шотландском городке Питлохи в 1974 г.

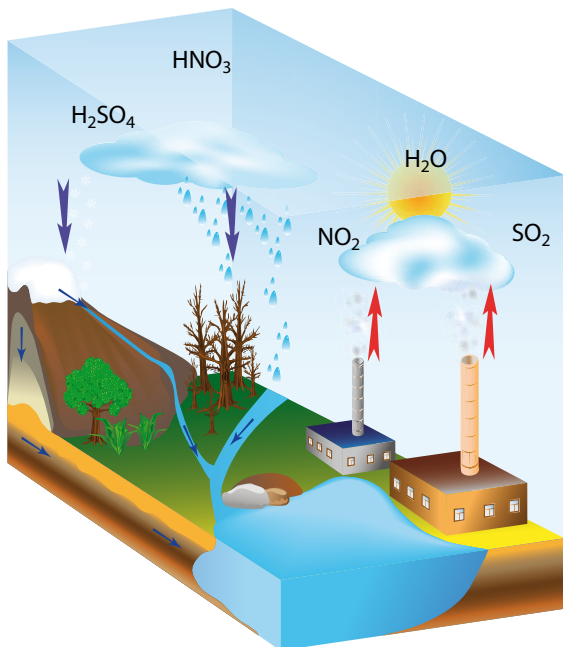


Рис. 34. Схема образования кислотных осадков и их воздействия на окружающую среду

населения мира, а в атмосферу поступает примерно 70 % общемирового объёма веществ, образующих антропогенные кислотные осадки. Следует отметить, что роль развивающихся стран в распространении кислотных осадков постоянно увеличивается.

Основной путь снижения кислотных осадков — применение технологических приёмов, уменьшающих выбросы оксидов серы и азота. Это промывка измельчённого угля перед его сжиганием, понижение температуры его сжигания, извлечение серы из отходящих газов и т. п. *Другой путь* — экономия при использовании энергии.



В мире всё взаимосвязано. Какие климатические и географические факторы способствуют формированию, перемещению и выпадению кислотных осадков?

Кислотные осадки переносятся на значительные расстояния, поэтому борьба с ними должна осуществляться на международном уровне. С этой целью в 1979 г. была принята европейская (с участием США и Канады) Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Благодаря выполнению её положений достигнуты значительные успехи в снижении кислотной реакции компонентов окружающей среды.



Мир и Беларусь. Могут ли в Беларуси выпадать кислотные осадки?

Локальное загрязнение воздуха. Это в основном экологическая проблема больших городов и крупных промышленных предприятий, которая возникла одной из первых в промышленно развитых странах. Наибольшего масштаба эта проблема достигла приблизительно в 1960-х гг. С тех пор благодаря осуществляемым целенаправленным мероприятиям качество воздуха в городах Западной Европы, Северной Америки и Японии улучшилось. Но во всех больших городах развивающихся стран качество воздуха низкое и продолжает ухудшаться. В этих странах население использует различные виды топлива для приготовления пищи, обогрева помещений или освещения. В результате происходит дополнительное загрязнение воздуха. Это один из важнейших факторов, влияющих на здоровье людей и состояние городских и пригородных экосистем. Загрязнение воздуха повышает риск развития острых инфекций нижних дыхательных путей, сердечно-сосудистых заболеваний, хронических болезней лёгких и рака лёгких.



Подведём итоги. Земля находится в состоянии ... равновесия. ... эффект — нагрев нижних слоёв атмосферы, вызванный поглощением ... излучения земной поверхности содержащимися в тропосфере ... газами. К парниковым газам относят, метан, ...,, ... и прочие газы. Только после образования биота смогла распространиться из ... на сушу. В естественных условиях атмосферные осадки обычно имеют ... или ... реакцию. Локальное ... воздуха в основном экологическая проблема больших ... и крупных



Проверим свои знания. 1. Какие газы создают парниковый эффект? 2. На какой высоте в атмосфере максимальная концентрация озона? 3. Как кислотные осадки влияют на окружающую среду?



От простого к сложному. 1. Как парниковый эффект влияет на климат Земли? 2. Какие вещества антропогенного происхождения в наибольшей степени разрушают озоновый слой Земли? 3. Как кислотные осадки влияют на хозяйственную деятельность человека?



От теории к практике. Представьте, что вам необходимо разработать план действий по предотвращению разрушения озонового слоя. Какие предложения вы в него включите?

**Web-ресурсы.**

Климатический центр Росгидромета.



Информационно-аналитический портал «GeoCenter.Info».

Климат глазами очевидцев.



Сайт ООН. Конвенции и соглашения по климату.



Всемирный фонд природы. Климатический кризис.



Европейское агентство окружающей среды.

Адаптация к изменению климата.



Сайт Всемирной метеорологической организации.



§ 7. Возможные причины и последствия изменения климата



Вспоминаем. Назовите основные климатообразующие процессы. Какие географические факторы влияют на климат? Какое значение для формирования погоды и климата имеет Мировой океан?



Изучаем, чтобы знать. Почему проблеме изменения климата на Земле уделяется большое внимание? Как изменялся климат на Земле до и после появления человека? Какие глобальные и региональные изменения климата могут произойти в XXI в.?

Основные причины изменения климата. Климат Земли меняется в течение десятилетий, столетий и тысячелетий. Это обусловлено изменениями положения и движения Земли в Солнечной системе, светимости Солнца, параметров орбиты и скорости вращения Земли вокруг оси, размеров и взаимного расположения материков и океанов, влиянием вулканической активности на прозрачность атмосферы, её состав и воздействием других природных факторов.



В мире всё взаимосвязано. Как на климат может повлиять изменение параметров орбиты Земли и скорости её вращения вокруг оси?



Изменение климата — долгосрочные изменения средних многолетних показателей климата Земли в целом или её отдельных регионов, вызываемые природными процессами и деятельностью человека.



Клуб знатоков-географов. Извержения вулканов — нерегулярный, но существенный фактор образования высокой концентрации аэрозольных частиц, вызывающих рассеивание солнечной радиации, что приводит к похолоданию. Катастрофический взрыв вулкана Тамбора в 1815 г. в Индонезии привёл к снижению температуры воздуха во всём мире в течение трёх последующих лет. Извержение вулкана Пинатубо на Филиппинах в 1991 г., сопровождавшееся значительным объёмом выбросов пепла, с климатологической точки зрения — важнейшее извержение века (рис. 35). В течение двух лет после его извержения температура воздуха понижалась и отклонение средней мировой глобальной температуры в 1992 г. составляло минус 0,4–0,6 °С. Таким образом, воздействие лишь одного извержения было сравнимо с глобальным парниковым эффектом за текущее столетие.



Рис. 35. Выброс пепла при извержении вулкана Пинатубо, Филиппины

Влияние антропогенного воздействия на изменение климата. Особенно быстрые изменения климата происходят с середины прошлого века. В значительной степени они вызваны *хозяйственной деятельностью человека*. Загрязнение атмосферы в результате сжигания ископаемого органического топлива, промышленной и сельскохозяйственной деятельности приводят к усилению парникового эффекта. Преобразование естественных ландшафтов, уничтожение лесов, распахивание огромных массивов вызывают изменение отражательной способности Земли и газового состава атмосферного воздуха.



Поразмышляем. Как вы считаете, что оказывает большее влияние на изменение климата: природные факторы или хозяйственная деятельность человека?

Геоэкологические последствия возможных изменений климата. Ожидаемые изменения климата обычно оцениваются на основе глобальных моделей циркуляции атмосферы. Качество оценки постоянно улучшается по мере совершенствования технических возможностей компьютеров и накопления новых данных наблюдений за погодой. Однако точность моделей всё ещё не высокая даже для расчётов на глобальном уровне. Кроме того, необходимо иметь в виду возможные

изменения в хозяйственной деятельности человека. Все эти обстоятельства учитываются при составлении различных сценариев.

Существуют два сценария повышения средней мировой температуры приземного слоя воздуха за период с 1990 по 2100 г. Первый предусматривает значительное сокращение выбросов парниковых газов и повышение температуры всего на 1 °С. Второй сценарий основан на увеличении уровня выбросов парниковых газов и предполагает повышение температуры на 3,5 °С. В любом варианте потепление будет значительнее, чем все колебания климата в течение последних 10 000 лет (рис. 36).

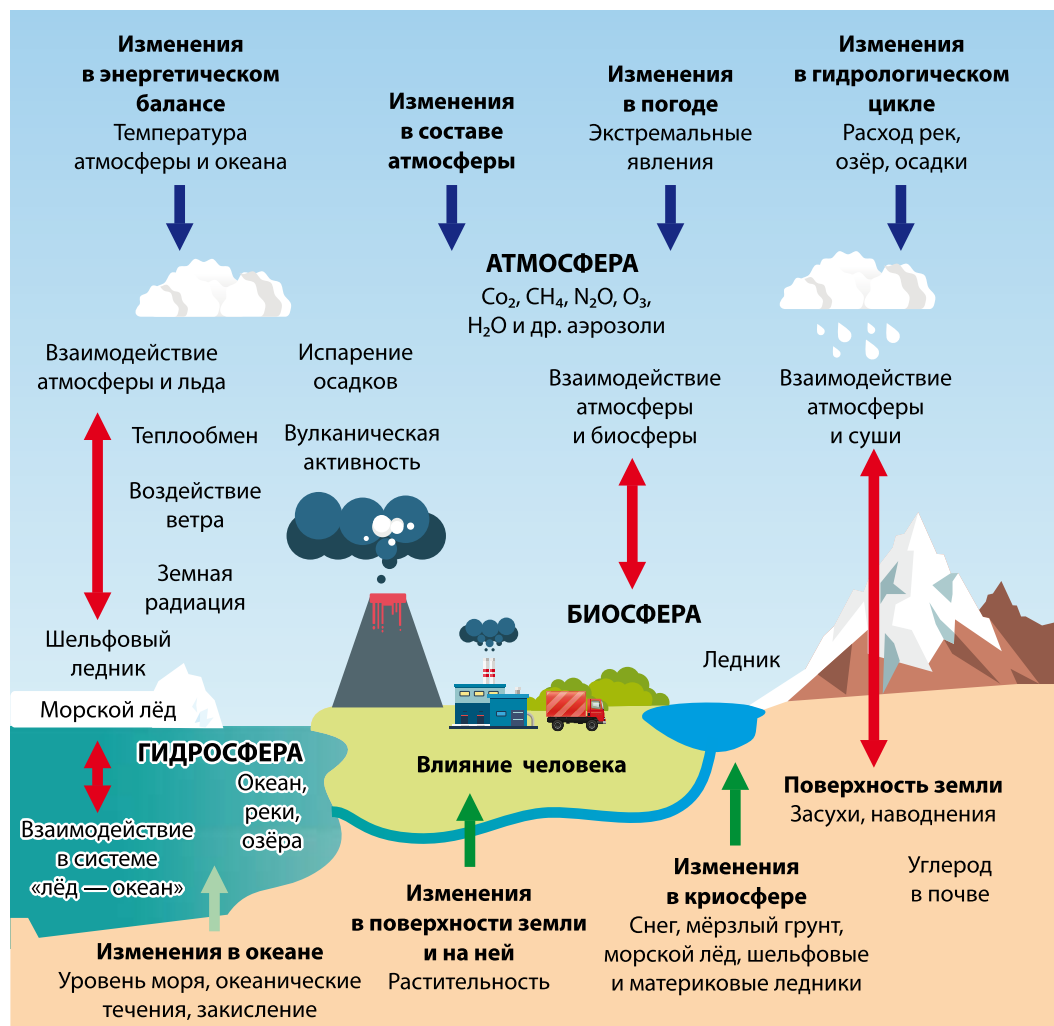


Рис. 36. Причины и следствия изменения климата



Мир и Беларусь. В течение последних десятилетий в Беларуси наблюдается устойчивое потепление климата. Количество атмосферных осадков существенно не изменилось. Выросло количество неблагоприятных погодных явлений. 2019 г. был самым тёплым за весь предыдущий период метеонаблюдений. В 2020 г. средняя температура января и февраля превысила норму на 7 °С. Климатическая зима в Беларуси в сезоне 2019–2020 г. не наступила. Эта зима войдёт в историю страны как зима, которой не было.

Рост температуры воздуха будет сопровождаться увеличением количества осадков. Колебания уровня осадков будут находиться в пределах от –35 % до +50 %. При этом относительно небольшие изменения средних показателей климата будут сопровождаться увеличением частоты редких катастрофических событий, таких как тропические циклоны, штормы, засухи, экстремальные температуры воздуха и пр.



П1



Экстремальные климатические явления — совокупность климатических явлений, создающих проблемы для хозяйственной деятельности и жизни человека.

Согласно данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC), можно ожидать следующие последствия изменения климата.

Изменения ландшафтов суши. В средних широтах повышение температуры на 1–3,5 °С будет эквивалентно смещению изотерм на 150–550 км по широте в сторону полюсов или на 150–550 м по высоте. Соответственно начнётся перемещение растений и животных. Скорость изменений климата будет выше, чем способность некоторых видов приспосабливаться к новым условиям. Ряд видов может быть потерян. Могут исчезнуть некоторые типы лесов. Леса умеренного пояса потеряют часть деревьев. Экосистемы не будут передвигаться вслед за климатическими условиями как единое целое. Их компоненты будут перемещаться с различной скоростью. В результате этого сформируются новые комбинации видов, возникнут новые экосистемы.

Приспособление экосистем к новым климатическим условиям, связанное с миграцией видов, будет осложняться антропогенными препятствиями. Такими как сельскохозяйственные угодья, населённые пункты, дороги и пр. Наибольшие изменения произойдут в арктическом и субарктическом поясах. Сократится площадь морских льдов, горных и небольших покровных ледников. Уменьшатся глубина и распространение многолетней мерзлоты, площадь и продолжительность залегания сезонного снежного покрова.



Мир и Беларусь. Какие из ожидаемых изменений климата на территории Беларуси являются наиболее неблагоприятными для развития лесного хозяйства страны? Какие меры необходимо предпринять, чтобы сохранить леса, разнообразие их флоры и фауны?

Частичная деградация многолетней и сезонной мерзлоты повлияет на увеличение выбросов углекислого газа и метана в атмосферу. От трети до половины массы горных ледников Земли растает. Ледниковые покровы Антарктики и Гренландии в ближайшие сто лет существенно не изменятся. Пустыни станут ещё суше вследствие значительного повышения температуры воздуха.



Поработаем с атласом. Найдите на карте основные регионы распространения многолетней мерзлоты и горного оледенения.

Мировой океан. Изменение климата может также воздействовать на циркуляцию вод океана. Это приведёт к изменению биологической продуктивности, структуры и функции морских экосистем.

Начиная с XX в. происходил постоянный рост среднего уровня Мирового океана, который составил 10–25 см. Этот процесс будет продолжаться и в дальнейшем за счёт талых вод Гренландского, а затем и Антарктического ледниковых щитов (рис. 37). При повышении температуры приземного слоя воздуха на 1 и 3,5 °C уровень Мирового океана к 2100 г. поднимется соответственно на 0,3 и 1,1 м. Уровень океана будет продолжать расти в течение нескольких столетий после 2100 г., даже если концентрация парниковых газов стабилизируется.

Рост уровня океана приведёт к затоплению низкорасположенных территорий, разрушению берегов и сооружений, находящихся на них; увеличению солёности



Рис. 37. Таяние льдов в Антарктиде

подземных вод и воды в устьях рек; изменению условий перемещения наносов и растворённых веществ и др. Последствия изменения климата усилят уже существующие геоэкологические проблемы прибрежной зоны, где живёт более половины человечества. Могут возникнуть значительные миграции населения, что вызовет серьёзные экономические и политические последствия.



Поработаем с атласом. Найдите на карте страны, которые больше всего пострадают от изменения уровня Мирового океана.

Водные ресурсы суши. Климат и его изменение оказывают влияние на гидрологический режим водных объектов, использование, локальное и глобальное перераспределение водных ресурсов; работу водохозяйственных систем; поиск новых водных ресурсов и обоснование строительства гидротехнических сооружений.



Клуб знатоков-географов. Льды в Гималаях тают со скоростью 10–15 м в год. При нынешней скорости этого процесса две трети ледников исчезнут к 2060 г., а к 2100 г. все ледники растают окончательно. Ускоренное таяние ледников на Земле создаёт непосредственную угрозу развитию человечества. Для густонаселённых горных и предгорных территорий особую опасность представляют лавины, затопление или, наоборот, снижение полноводности рек и, как следствие, сокращение запасов пресной воды.

Изменение климата приведёт к ускорению глобального круговорота воды, его заметным региональным переменам и возможному уменьшению годового стока на 40–70 %. Потребуются значительные капиталовложения для приспособления водохозяйственных систем к новым условиям. Особенно серьёзные проблемы возникнут там, где сейчас большое водопотребление или вода сильно загрязнена.



Мир и Беларусь. Как изменение климата может повлиять на гидрологический режим рек в Беларуси?

Сельское хозяйство. Изменение климата окажет неоднозначное воздействие на сельское хозяйство. Зависимость продуктивности сельскохозяйственных культур от изменений климата определяется географическим районом. Вследствие увеличения концентрации углекислого газа повышается эффективность фотосинтеза сельскохозяйственных культур. В районах, где земледелие лимитируется притоком тепла, можно ожидать повышение урожая. В аридных районах, где мало доступной для растений влаги, изменение климата отразится неблагоприятным образом. Потребители воды для орошения будут серьёзно конкурировать с другими потребителями водных ресурсов — промышленностью и коммунальным водоснабжением.

Более высокие температуры воздуха будут способствовать ускорению естественного разложения органического вещества почвы и снижать её плодородие. Увеличится вероятность распространения вредителей и болезней растений.

Потепление климата повлияет на животноводство. Производство мяса и молока увеличится в тёплые зимние сезоны и уменьшится в тёплые летние сезоны.



В мире всё взаимосвязано. В связи с потеплением климата в сельском хозяйстве Беларуси увеличиваются площади под возделывание кукурузы. Возможно расширение посевов подсолнечника, фасоли и сои. Планируется даже выращивание арбузов, дынь и винограда. Отрицательные последствия потепления выражаются в увеличении летом числа засушливых периодов, что снижает урожайность некоторых сельскохозяйственных культур.

В целом ожидается, что общемировой уровень производства продуктов сельского хозяйства может быть сохранён, но его региональные значения будут колебаться в широких пределах. В развивающихся странах возрастёт риск голода. Общая картина мировой торговли продуктами сельского хозяйства может существенно измениться.



Мир и Беларусь. Какие из ожидаемых изменений климата являются наиболее негативными для развития сельского хозяйства на территории Беларуси?

Энергетика. Изменение климата в большей степени отразится на гидроэнергетике и использовании возобновляемых источников энергии (рис. 38). Возобновляемые энергоресурсы зависят от климатических условий даже при самом благоприятном развитии технологии их получения. В настоящее время роль возобновляемых источников в общем энергетическом балансе небольшая, но имеет тенденцию к увеличению.



Рис. 38. Солнечные панели и ветроэнергетические установки



Клуб знатоков-географов. Во Франции в 2015 г. состоялась международная конференция, посвящённая климатическим изменениям. Результатом работы конференции стало одобрение 195 странами и Европейским союзом Парижского соглашения. В качестве глобальной цели соглашение предусматривает удержание роста глобальной температуры в пределах 1,5 °C к концу столетия.



Мир и Беларусь. Назовите плюсы и минусы развития атомной энергетики в Беларуси и мире в связи с глобальным изменением климата.

Кроме рассмотренных выше, ожидаются также значительные изменения, касающиеся *проблем здоровья людей, транспорта, промышленности* и многих других аспектов. Предстоящее изменение климата и его последствия — это крупнейшая проблема выживания человечества, требующая международного сотрудничества для координации действий каждой страны. Стратегия сотрудничества включает два основных компонента: управление и приспособление. При стратегии управления основные усилия направлены на снижение выбросов парниковых газов, прежде всего углекислого газа. При осуществлении стратегии приспособления разрабатываются, например, комплексные проекты защиты конкретных прибрежных зон от повышения уровня моря. Основным документом, регулирующим сотрудничество в области изменения климата, — Конвенция ООН по изменению климата, принятая в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро на Конференции ООН по окружающей среде и развитию. В соответствии с Конвенцией, страны-участницы должны взять на себя обязательство сократить выброс парниковых газов.



П2



Подведём итоги. Климат Земли изменяется в течение ..., ... и В значительной степени изменения климата вызваны человека. Изменения климата будут сопровождаться увеличением частоты явлений. Частичная деградация ... и ... мерзлоты повлияет на увеличение выбросов ... газа и ... в атмосферу. Рост уровня океана приведёт к ... низкорасположенных территорий, ... берегов и сооружений, находящихся на них; увеличению ... подземных вод и воды в устьях рек.



Проверим свои знания. 1. Назовите основные причины изменения климата. 2. Как возможное изменение климата повлияет на биоту Земли? 3. Как изменение климата повлияет на Мировой океан?



От простого к сложному. 1. Какие изменения климата следует ожидать в Беларуси в XXI в.? 2. В чём сущность стратегии международного сотрудничества в решении проблем, связанных с изменением климата?



От теории к практике. 1. Определите, какие изменения климата характерны для вашей местности. Как они могут повлиять на развитие сельского хозяйства? 2. Некоторые учёные считают, что в результате глобального потепления за Полярным кругом станет возможным заниматься земледелием. Приведите аргументы «за» и «против» этих взглядов.



Web-ресурсы.

Институт мировых ресурсов. Климат.



Сайт ООН. Меры по борьбе с изменением климата.



Сайт ООН. Конвенции и соглашения по климату.



Европейское агентство окружающей среды. Смягчение последствий изменения климата.



Международный союз охраны природы.
Изменение климата.



Сайт ФАО. Изменение климата и продовольственная безопасность: риски и ответные меры.



Сайт Всемирной метеорологической организации.





§ 8. Геоэкологические особенности гидросферы



Вспоминаем. Как происходит большой круговорот воды? Какие воды относятся к поверхностным? Какие воды называются подземными и как они образуются?



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать, какие процессы происходят в гидросфере? Как гидросфера влияет на другие геосферы Земли? Как водные ресурсы и водообеспеченность влияют на хозяйственную деятельность человека?

Основные геоэкологические функции гидросферы. Гидросфера — водная оболочка Земли. Она включает все океаны, моря, реки, озёра, болота, ледники, подземные воды. В состав гидросферы входит вода в атмосфере, почвенная влага и вода живых организмов. Вода в гидросфере находится в жидком, твёрдом и газообразном состоянии.

Гидросфера проникает во все другие геосферы. Она играет важную роль в глобальных процессах обмена веществом и энергией. В природе вода находится в центре большинства взаимосвязей. Водяной пар в атмосфере необходим для создания первичной биологической продукции. Почвенная влага обеспечивает процесс создания биомассы Земли. Вода — это индикатор состояния окружающей среды и важнейший природный ресурс. Глобальный круговорот воды является одним из главных процессов в природе (рис. 39). Он служит основой единства географической оболочки и обеспечивает всемирный обмен веществом и энергией.



В мире всё взаимосвязано. Как атмосферные осадки влияют на природную зональность суши?

Круговорот воды на Земле — это непрерывный замкнутый процесс перемещения воды, включающий её испарение с поверхности океана и суши, перенос водяного пара в атмосфере, его конденсацию, выпадение осадков и сток воды.



Клуб знатоков-географов. Вода — среда обитания для многих растений и животных. Растения до 90 %, а животные до 75 % состоят из воды. Вода составляет около 70 % человеческого тела. Потеря 10–20 % воды живыми организмами приводит к их гибели. Если человек в течение 5 суток не употребляет воду, он погибает.

Круговорот воды способствует очищению атмосферы и поверхности Земли от природных и антропогенных загрязнений. Дождевая вода и снег очищают воздух. Поверхностные воды смывают загрязняющие вещества в растворённом или твёрдом состоянии в моря и океаны. Значительная часть этих веществ оседает на дно или перерабатывается в результате природных биохимических процессов.

Вода гидросферы осуществляет эрозию и денудацию горных пород, перенос и отложение продуктов их разрушения. Она обладает высокой растворяющей способностью. Природные растворы встречаются во всех геосферах, участвуют в глобальном геологическом круговороте веществ.



Рис. 39. Круговорот воды в природе

Состояние гидросферы Земли характеризуется её водным балансом.



Водный баланс — соотношение за определённый промежуток времени прихода, расхода и аккумуляции воды для какого-либо водного объекта.

Водный баланс Земли — это соотношение количества воды, поступающей на поверхность земного шара в виде осадков, и количества воды, испаряющейся с поверхности суши и Мирового океана, за определённый период времени. В среднем для Земли количество осадков равно 1020 мм в год, испарение с поверхности океана 880 мм и суши 140 мм.

Океаны и моря вместе с водными объектами суши (ледники, реки, озёра, водохранилища, болота) покрывают $\frac{3}{4}$ поверхности Земли. Большая площадь, высокая теплоёмкость и другие физические свойства воды имеют огромное значение для теплового и водного режима нашей планеты. Они являются важнейшим фактором формирования климата, почв, растительности и всей природы Земли.



Клуб знатоков-географов. В Мировом океане содержится 96,4 % общего объёма гидросферы. На суше основную массу воды содержат ледники (1,86 % от общих запасов и 70,3 % от запасов пресных вод). Общий объём подземных вод составляет 1,68 % гидросферы. Из них примерно половина — пресные воды. Из всего объёма вод гидросферы (1338 млн км³) пресных вод всего 2,64 %, что может составить слой воды на поверхности суши, равный приблизительно 240 м.

Вода — основной терморегулятор климата. Её медленное нагревание и охлаждение регулирует колебания температуры озёр, морей и океанов. Большое влияние на климат оказывают морские течения, которые перемещают нагретые массы воды из тропиков к полюсам, а охлаждённые арктические воды — к экватору. Поглощая тепло при испарении с поверхности Земли и транспирации, вода смягчает климат и увлажняет воздух. На испарение годового количества выпадающих из атмосферы осадков затрачивается 20 % поступающей на Землю солнечной энергии, но столько же энергии выделяется при конденсации соответствующего количества водяного пара. Таким образом, круговорот влаги сопровождается круговоротом тепловой энергии.

Скорость влагооборота в разных частях гидросферы различна. В атмосфере водяной пар заменяется 40 раз в год, или каждые 9 суток. Общее количество воды в реках меняется каждые 16 дней, в болотах — 5 лет, в озёрах — 17 лет, в подземных водах — 1400 лет, в океанах и морях — каждые 2600–3000 лет. Очень медленно протекает обмен воды в ледниках: в горных районах — каждые 1600 лет, а в ледниковых щитах — каждые 15 000.

Подземные воды, особенно первых от поверхности водоносных горизонтов (верховодка, грунтовые воды), во многом определяют геоэкологическое состояние ландшафтов (рис. 40). С ними связаны увлажнение, переувлажнение и заболачивание почвы, формирование болот, питание рек и озёр и другие географические процессы. Подземные воды отличаются высокой естественной защищённостью от загрязнения. Во многих странах они широко используются для удовлетворения питьевых нужд. Есть страны, где потребность в воде полностью (Саудовская Аравия) или в большом объёме (Бельгия, Дания, Тунис) обеспечивается за счёт подземных вод. Большую роль подземные воды играют в обеспечении водой жителей пустынь и районов многолетней мерзлоты.



Рис. 40. Подземные воды



Клуб знатоков-географов. Эксперты ООН подсчитали, что из-за отсутствия чистой питьевой воды и условий для элементарной гигиены в странах Азии, Африки и Латинской Америки от желудочных заболеваний страдает 1 млрд человек и каждый год умирает 25 млн человек.

Значение гидросферы для жизни людей. В жизни общества вода — критический фактор многих экономических, общественных и политических проблем. Для обеспечения водой мест, где её не хватает, осуществляется целый комплекс мероприятий. Например, проводятся каналы, бурятся артезианские скважины, сооружаются плотины с целью накопления дождевых и талых вод, создаются пруды и водохранилища, устраивается искусственный полив при помощи различных дождевальных установок и т. д. В мировом хозяйстве вода используется в энергетике, сельском хозяйстве, для промышленного и коммунально-бытового водоснабжения и других целей. Водные объекты задействованы в качестве транспортных магистралей, рекреационных зон, в рыбном хозяйстве.

Минеральные лечебные и столовые воды применяются для бальнеологических целей. Высокотемпературные (геотермальные) воды используются

для теплоэнергетических нужд. Из высокоминерализованных природных рассолов извлекают ценные полезные ископаемые: йод, бром, литий, пищевую соль и др.



Мир и Беларусь. Приведите примеры названий минеральных вод, которые добываются в Республике Беларусь.



П2

Важной составляющей гидросферы является Мировой океан. Это источник полезных ископаемых, биологических ресурсов, средство для межконтинентальных связей, генератор и регулятор климата нашей планеты. Но, осознавая его огромное значение, человечество истощает природные ресурсы океана и загрязняет его акваторию.

Водные ресурсы и водообеспеченность. Пригодные для употребления пресные воды, заключённые в реках, озёрах, ледниках, подземных горизонтах, называются водными ресурсами. Основные запасы пресных вод (около 2/3) находятся в твёрдом состоянии в виде ледников (табл. 1). Объём ежегодно возобновляемых пресных вод приблизительно равен суммарному годовому стоку рек в океан — 45 тыс. км³/год.

Пары атмосферы, океанические и морские солёные воды в хозяйстве пока используются незначительно. Они являются потенциальными водными ресурсами.

Одним из показателей состояния водных ресурсов и связанных с ними геоэкологических проблем является водообеспеченность.



Водообеспеченность — количество водных ресурсов в расчёте на квадратный километр территории или душу населения (либо тысячу, миллион жителей) страны или региона.

Водообеспеченность стран мира значительно различается. Уровень менее 500 м³ на человека в год является чрезвычайно низким для устойчивого развития государства. Уровень 1000 м³ на человека обычно принимается в качестве критического. Он указывает на то, что страна находится в состоянии острого дефицита водных ресурсов. Многие страны с ресурсами, превышающими 5000 м³/чел., выглядят благополучными. Но на самом деле средняя цифра часто скрывает серьёзные региональные различия внутри стран. Численность населения мира постоянно увеличивается, а объём имеющихся водных ресурсов остаётся постоянным, поэтому дефицит водных ресурсов будет возрастать. В дальнейшем это углубит противоречия, связанные с использованием водных ресурсов на международном и национальном уровнях.

Таблица 1. Запасы пресных вод на Земле

Источники пресных вод	Объём запасов, тыс. км ³	Доля в мировых запасах пресных вод, %
Ледники и постоянно залегающий снежный покров, в том числе:	24 064,1	68,7
Антарктиды	21 600	61,7
Гренландии	2340	6,68
арктических островов	83,5	0,24
горных районов	40,6	0,12
Подземные воды, преимущественно пресные	10 530	30,1
Подземные льды зоны многолетних мёрзлых пород	300	0,86
Почвенная влага	16,5	0,05
Вода в атмосфере	12,9	0,04
Воды болот	11,5	0,03
Воды пресных озёр	91	0,26
Воды в руслах рек	2,1	0,006
Общие запасы пресной воды	35 029,2	100



Поразмышляем. Как различается хозяйственная деятельность в странах с разным уровнем водообеспеченности? Как климатические условия влияют на водообеспеченность стран мира?



Клуб знатоков-географов. К 2025 г. 1,4 млрд чел. в 45 странах мира будут располагать менее чем 1000 м³ на чел. в год. Около 75 % населения мира приблизительно в 100 странах будет жить в условиях дефицита воды, под угрозой экологической, экономической и политической неустойчивости.

Региональные особенности водообеспеченности стран мира. Размещение запасов пресных вод на Земле неравномерно (табл. 2).

Таблица 2. Обеспеченность частей света ресурсами речного стока

Части света	Речной сток, км ³		Ресурсы речного стока на душу населения, тыс. м ³ /год	
	полный	подземный	полного	подземного
Европа	3100	1065	4,76	1,63
Азия	13 190	3410	5,16	1,34
Африка	4225	1465	9,30	3,22
Америка	16 340	5480	60,90	20,85
Австралия с Океанией	1965	465	93,5	22,7
Мир (без Гренландии и Антарктиды)	38 830	11 885	9,1	2,70



Мир и Беларусь. Как называют Республику Беларусь исходя из количества водных объектов?



ПЗ

В Европе во многих странах избыточное количество местных водных ресурсов. Например, на душу населения в Исландии приходится более 300 тыс. м³/год полного речного стока и почти 100 тыс. м³/год подземного стока в реки. В Норвегии — более 90 тыс. м³/год полного речного стока и почти 30 тыс. м³/год подземного стока.

В Азии из стран, богатых водными ресурсами, можно отметить Лаос. Здесь на душу населения приходится 63 тыс. м³/год полного речного стока и почти 14 тыс. м³/год — подземного. Наименее обеспечены водными ресурсами страны Центральной и Юго-Западной Азии. В этих странах проживает более 2,5 млрд чел., а реки отличаются маловодностью.

В Африке высокий уровень водообеспеченности населения в ДР Конго — 120 тыс. м³/год полного речного стока и 45 тыс. м³/год — подземного стока. В Северной Америке большие водные ресурсы в Канаде (соответственно 115 тыс. м³/год и 30 тыс. м³/год), в Центральной Америке — Никарагуа (54 тыс. м³/год и 22 тыс. м³/год). В Южной Америке избыточная водообеспеченность в Бразилии (48 тыс. м³/год и 16 тыс. м³/год) и Венесуэле (56 тыс. м³/год и 17 тыс. м³/год).

В Океании значительными водными ресурсами обладает Новая Зеландия (128 тыс. м³/год и 64 тыс. м³/год).



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия, найдите на карте страны, имеющие высокий уровень водообеспеченности.

Забор воды из всех источников мира составляет около 4000 км³ в год. Объём других широко используемых природных ресурсов, таких как уголь или нефть, примерно в 3 раза меньше. За последние 80 лет сельскохозяйственное использование воды увеличилось в 6 раз, коммунальное — в 7 раз, промышленное — в 20 раз, а общее — в 10 раз. Передача воды на значительные расстояния стоит дорого и часто связана с большими трудностями. Поэтому лучше использовать водные ресурсы, которые находятся недалеко от потребителя.



Подведём итоги. В состав гидросферы входит вода в ..., почвенная ... и вода ... организмов. Благодаря круговороту воды атмосфера очищается от природных и антропогенных Вода — основной ... климата. В мировом хозяйстве вода используется в ..., ..., Пригодные для употребления ... воды, заключённые в ..., ..., ледниках, подземных ..., называются ... ресурсами. Водообеспеченность стран мира значительно



Проверим свои знания. 1. Какое значение имеет вода для функционирования географической оболочки? 2. Какие основные природные факторы определяют водный баланс Земли? 3. Какое влияние оказывают подземные воды на окружающую среду?



От простого к сложному. 1. Какие природные и антропогенные факторы влияют на водообеспеченность стран мира? 2. Какие последствия имеет нехватка чистой воды для населения?



От теории к практике. 1. Подготовьте коллаж «Вода в жизни человека». 2. Разработайте мини-проект об обеспеченности водой стран, где остро стоит проблема недостатка чистой воды.



Web-ресурсы.
Сайт ООН. Вода.



Научно-популярная энциклопедия «Вода России».



Информационно-аналитический портал «GeoCenter.Info». Гидросфера. Информация о современных и экстремальных явлениях в гидросфере.



Национальный центр данных по снегу и льду, США.



§ 9. Воздействие деятельности человека на воды суши



Вспоминаем. Какие природные факторы определяют неравномерность распределения речного стока на Земле? Назовите основные типы питания рек. Как влияют поверхностные и подземные воды на формирование рельефа?



Изучаем, чтобы знать. Как человек влияет на гидросферу? Зачем нужно знать пространственное распределение воды на суше? Как рационально использовать ресурсы гидросферы?



П1

Воздействие различных видов хозяйственной деятельности человека на количество и качество водных ресурсов приводит к ухудшению геоэкологического состояния водных объектов и прилегающих к ним территорий. Оно проявляется в изменении водных запасов, гидрологического режима водотоков и водоёмов, а также качества вод. Производственная деятельность человека воздействует на все основные элементы глобального круговорота воды: осадки, испарение, сток.

На водные объекты влияют одновременно многие *антропогенные факторы*. По характеру воздействия на водные объекты суши они подразделяются на три группы (рис. 41). Наиболее существенное влияние оказывают факторы первой группы.

1. Непосредственно воздействующие на водный объект

- создание в руслах рек водохранилищ и прудов, спрямление русел рек и берегов озёр, выемка грунта из рек и водоёмов и т. п.

2. Воздействующие на водный объект посредством изменения поверхности отдельных территорий

- сельскохозяйственные мероприятия, осушение болот и заболоченных земель, вырубка и посадка лесов, урбанизация и т. п.

3. Воздействующие на влагооборот территорий посредством изменения климатических характеристик

- промышленные и энергетические объекты, загрязняющие атмосферу, крупномасштабные водохозяйственные мероприятия

Рис. 41. Антропогенные факторы, воздействующие на водные объекты



Любое хозяйственное использование вод сопровождается появлением отработанных вод или стоков, изменением физических и химических свойств воды (рис. 42).



Клуб знатоков-географов. Сельское хозяйство является основным загрязнителем водных объектов биогенными элементами. Из удобрений, внесённых в почву при выращивании сельскохозяйственных культур, в воду попадает около 20 % азота, 25 % фосфора и 30 % калия.



Клуб знатоков-географов. Загрязнение Рейна, в бассейне которого живёт более 20 млн чел., начинается в верхнем течении, ещё в Швейцарии, из-за того, что значительная часть промышленных и бытовых стоков расположенных на нём городов, сбрасывается без достаточной очистки. Его воды постепенно собирают 24 млн т отходов промышленного производства. Если в Швейцарии он несёт 3,4 кг хлоридов в секунду, то близ устья — до 200 кг. Ещё 80 лет назад Рейн славился рыболовным промыслом и из него вылавливалось 150 тыс. лососей в год. Ныне если отдельный лосось и проникает в эту реку, его мясо пропитывается фенолом настолько, что его невозможно употреблять в пищу.

Накопление биогенных элементов увеличивает биологическую продуктивность водоёмов. Это приводит к ряду неблагоприятных геоэкологических последствий: ухудшению качества воды, снижению рекреационной ценности водоёма, уменьшению рыбной популяции и т. д.



Рис. 42. Загрязнение водоёмов в результате хозяйственной деятельности





Клуб знатоков-географов. Своеобразным биоиндикатором чистоты водоёма является тростник. В чистой воде он достигает высоты 4 м, а в сильно загрязнённой не бывает выше 0,5 м. В чистых водоёмах обитают кувшинка белоснежная, раки, разнообразные виды рыбы. В загрязнённых водоёмах получают массовое развитие: роголистник погружённый, рдест плавающий и ряска. Содержание кислорода в такой воде ничтожно. Вода дурно пахнет. Пить такую воду и купаться в ней нельзя.



В мире всё взаимосвязано. Как влияет загрязнение гидросферы на здоровье человека?

Для очистки отработанных вод используют механические, химические и биологические методы. Для разбавления 1 м^3 очищенных стоков необходимо потратить не менее $8\text{--}10 \text{ м}^3$ чистых природных вод (рис. 43). Если сбрасываются неочищенные стоки, то расход воды возрастает в несколько раз.

Наряду с обычным загрязнением воды, увеличивается число катастрофических ситуаций, при которых в реку, озеро или подземные воды попадает значительный объём высокотоксичных веществ, наносящих серьёзный и долговременный ущерб окружающей среде.

Наибольшее антропогенное воздействие испытывают речные системы.



Рис. 43. Водоочистные сооружения



Мир и Беларусь. В чём заключается проблема малых рек Беларуси? Почему осушение болот Полесья имеет негативные последствия?

Дефицит и деградация вод суши. С каждым годом на Земле увеличивается потребление воды. В настоящее время более половины суши земного шара испытывает острую нехватку пресной воды (рис. 44, 45). Это объясняется как природными условиями, так и антропогенными факторами.



П4



Поразмышляем. Какие факторы в большей степени влияют на дефицит и деградацию вод суши?

Увеличение дефицита водных ресурсов и ухудшение их качества объединены под общим понятием «деградация природных вод».

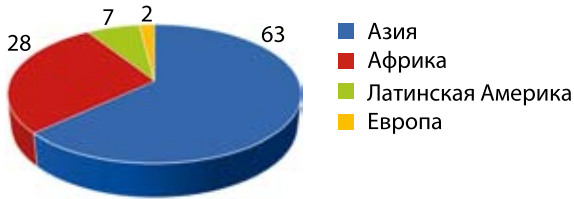


Рис. 44. Распределение населения, не имеющего доступа к чистой питьевой воде, по крупным регионам мира, %, 2018 г.

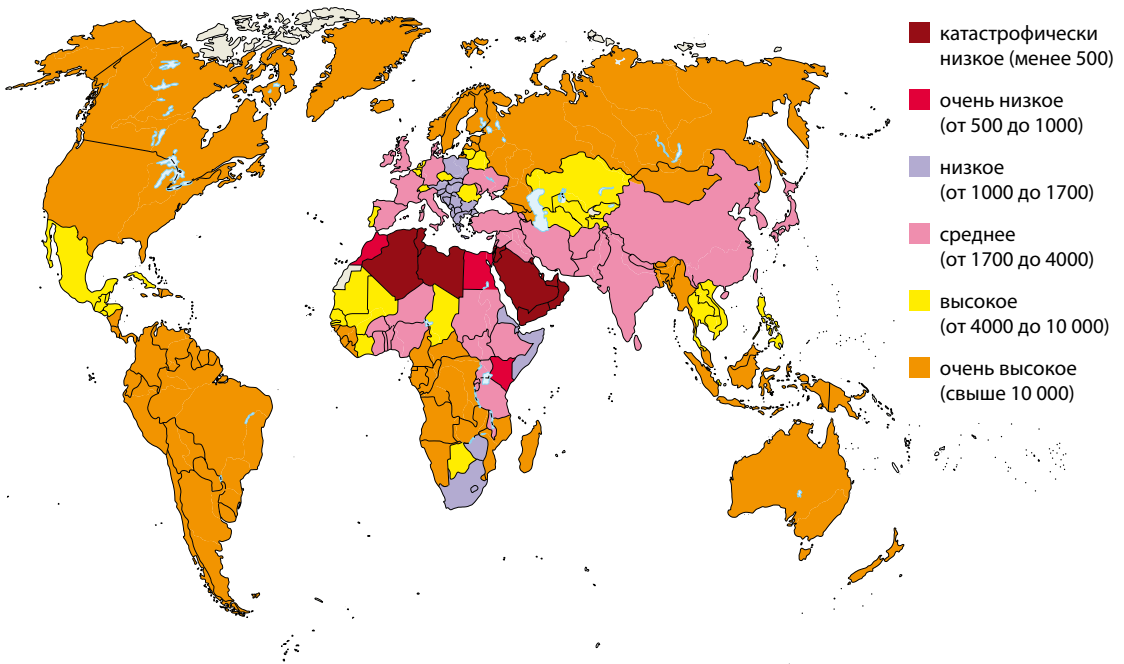


Рис. 45. Потребление пресной воды на душу населения, м³ за год, 2018 г.

Главными потребителями воды являются промышленность, сельское хозяйство и коммунально-бытовые службы. Они изымают из естественных и искусственных водоёмов для своих нужд определённые объёмы воды, которые составляют водозабор. Около 65 % всей забираемой воды используется на орошение. Доля промышленности в водопотреблении мира составляет около 25 %. Городское население потребляет не более 10 % всего объёма забираемой воды. Но это очень дорогая вода, что обусловлено высокой стоимостью строительства и эксплуатации сложных систем водоснабжения.

Потребители воды предъявляют разные требования к качеству воды. Вода для хозяйственно-питьевых целей должна отвечать санитарным нормам, быть

безопасной по бактериальному составу, безвредной по содержанию химических веществ. Она должна быть прозрачной, бесцветной, освежающего вкуса и без запаха.



Клуб знатоков-географов. В ряде регионов мира проблема чистой питьевой воды тесно связана с проблемой сточных вод, поскольку многие близлежащие к крупным городам и промышленным центрам источники пресной воды (реки, озёра, подземные воды) сильно загрязнены сточными водами. Часто дефицит чистой пресной воды приходится покрывать созданием длинных трубопроводов. Так, Вена получает воду с гор, находящихся в 150 км от города; Париж — из Луары; Штутгарт — из Боденского озера, расположенного в 200 км от города. Два 500-километровых трубопровода снабжают водой Сан-Франциско. Это не только дорого, но и опасно, так как в длинных трубопроводах в воде могут протекать реакции, которые сделают воду химически агрессивной.

Высокими санитарными и вкусовыми качествами должны обладать воды, используемые и в некоторых отраслях промышленности (пищевой, химической и др.). Metallургическое или, например, горнорудное производство может обходиться водами низкого качества, использовать оборотные системы водоснабжения.

Стандарты качества воды — важный инструмент управления состоянием окружающей среды. Предприятия платят штрафы, если сбросы воды не соответствуют стандартам, или налоги, пропорциональные уровню загрязнения воды. Эти меры помогают в решении проблем качества воды в развитых странах. Однако по ряду причин они плохо действуют в большинстве развивающихся стран и стран с переходной экономикой. В настоящее время вода в большинстве стран мира имеет низкую цену, что приводит к неэффективному её использованию.

Геоэкологические аспекты водного хозяйства. *Эффективное ведение водного хозяйства* заключается в умении соблюдать баланс между водными ресурсами территории и спросом на них, не допуская при этом ухудшения качества окружающей среды.



Водное хозяйство — производственная и природоохранная система, обеспечивающая население и хозяйство водой и защищающая окружающую среду от вредного воздействия вод.

Как правило, при традиционном водном хозяйстве потребность в воде постоянно возрастает. Баланс между спросом и предложением достигается системой мер, обеспечивающих увеличение подачи воды. Но он может быть достигнут также путём регулирования спроса на воду. В некоторых отраслях промышленности разработаны и продолжают интенсивно совершенствоваться схемы замкнутого или многократного водопользования. Их применение позволяет существенно снизить объёмы водозабора и безвозвратных потерь воды, но заставляет

вести в водохозяйственный баланс ещё одну категорию — водопотребление. *Водопотребление* — это общий объём воды, используемой данной отраслью хозяйства за определённый отрезок времени.

В сфере коммунального хозяйства водопотребление и водозабор равны. Повторное использование воды в этой отрасли в настоящее время не осуществляется. В промышленности водозабор оказывается намного ниже водопотребления за счёт применения замкнутых циклов водоснабжения.



Поразмышляем. Как можно уменьшить водопотребление в сфере коммунального хозяйства? Как вы расходуете воду для бытовых нужд?

В сельском хозяйстве водопотребление может количественно превышать водозабор из источников. В этом случае для орошения часто используются органические стоки городских коммунальных систем или частично очищенные отработанные воды промышленных предприятий. Региональная структура водозабора и водопотребления может существенно меняться. Она зависит от общего уровня экономического развития хозяйства, его специализации и особенностей природных условий.

Если на какой-либо территории потребность в воде начинает превосходить величину устойчивого речного стока, возникает необходимость в его регулировании посредством строительства плотин и создания водохранилищ (рис. 46).

В настоящее время в мире существует около миллиона искусственных водохранилищ разного размера. Без их создания невозможно развитие орошения во многих районах мира. Водоохранилища на крупных реках улучшают условия навигации. Плотины задерживают загрязняющие вещества, переносимые рекой, переводя их в донные отложения.



Рис. 46. Плотина Гувера на р. Колорадо, США



Клуб знатоков-географов. Первые водохранилища появились на Земле более 4 тыс. лет назад. Их строили с целью орошения земель и борьбы с наводнениями. Самым древним на Земле является водохранилище с плотиной Садд эль-Кафара, созданное в Древнем Египте в 2950–2750 гг. до н. э. Сейчас в мире эксплуатируется более 60 тыс. водохранилищ и ежегодно появляется от 300 до 500 новых. Площадь их водного зеркала приблизительно равна площади десяти Азовских морей.



Рис. 47. Братская ГЭС на р. Ангара, Россия

Строительство плотин, водохранилищ, гидроэлектростанций составляет важную часть водной стратегии развивающихся стран. Гидроэлектрические станции не загрязняют окружающую среду и играют важную роль в энергетических системах (рис. 47).

Вместе с тем существует ряд *отрицательных последствий* строительства плотин и водохранилищ (рис. 48).

- Высокая стоимость строительства и переселения жителей из зоны затопления
- Большие потери земельных ресурсов высокого качества
- Значительные изменения гидрологического режима рек выше и ниже плотин
- Перехват плотинами стока биогенных элементов (фосфора и азота) и, соответственно, снижение биологической продуктивности морей
- Несовместимость интересов различных социальных групп населения, которые могут быть затронуты в результате строительства

Рис. 48. Отрицательные последствия строительства плотин и водохранилищ



Мир и Беларусь. Почему наибольшее количество водохранилищ находится на территории Предполесской провинции? С какой целью они были созданы?



Поработаем с атласом. Найдите на карте наиболее крупные водохранилища в мире. Используя физическую карту Беларуси, назовите крупнейшие водохранилища нашей страны.

Если наступает большой дефицит водных ресурсов, возникает необходимость передачи (переброски) части речного стока из водообеспеченного в вододефицитный регион.

Объём крупнейших перебросок речного стока в мире вырос с 0,5–1 км³ (15–30 м³/с) в начале XX в. до примерно 10 км³ (300 м³/с) в настоящее время.

Реализация проектов переброски речного стока имеет ряд проблем, связанных с их высокой стоимостью, неопределённостью геоэкологических последствий, сложностью решения юридических и политических вопросов.

Проблемы управления водопотреблением. Управление водными ресурсами удобнее всего осуществлять для всего бассейна реки, озера или подземных вод. Однако политические и административные границы, как правило, не совпадают с водоразделами. На международном уровне это может приводить к конфликтам, связанным с использованием водных ресурсов. Около половины населения мира живёт в 220 международных речных и озёрных бассейнах, причём 25 из них принадлежат четырём и более странам.



Клуб знатоков-географов. За последние 50 лет отмечены 507 «водных» конфликтов, 21 раз дело доходило до военных действий. В 1967 г. Израиль захватил принадлежащие Сирии Голанские высоты. Большинство водотоков, обеспечивающих Израиль пресной водой, подпитывающих реку Иордан и Тивериадское озеро (Галилейское море), берут здесь начало. Население Израиля не может обойтись без пресной воды, образующейся на Голанских высотах. Пока все попытки решить проблему раздела водотоков в этом регионе заканчивались неудачей. Ожесточённая борьба за пресную воду продолжается в этом регионе много сотен лет. Она отражена даже в ряде библейских сказаний.



Подведём итоги. Производственная деятельность человека влияет на все основные элементы ... круговорота воды: ..., ..., При очистке отработанных вод применяют ..., химические и ... методы. Наибольшее антропогенное воздействие испытывают на себе ... системы. В современном хозяйстве главными потребителями воды являются ..., и ... службы. Водное хозяйство обеспечивает ... и ... водой и защищает ... среду от вредного воздействия вод.



Проверим свои знания. 1. Какая группа антропогенных факторов в наибольшей степени влияет на водные объекты суши? 2. Почему так остро стоит проблема чистой пресной воды? 3. Как строительство плотин и водохранилищ влияет на геоэкологическое состояние окружающей среды?



От простого к сложному. 1. Нехватка воды превратилась в проблему для Узбекистана, Казахстана и Туркменистана — стран, лежащих в низовьях рек Амударья и Сырдарья. В чём заключается эта проблема? Какие масштабы она приобрела в настоящее время? 2. Почему родники называют бесценным даром природы?



15



16



От теории к практике. Используя дополнительные источники информации, подготовьте сообщение об основных антропогенных источниках загрязнения гидросферы вашей местности.



Web-ресурсы.

Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии CAWater. Водный мир.



Европейское агентство окружающей среды.
Европейская пресная вода.



Сайт Белгидромета. Мониторинг поверхностных вод в Беларуси.



Международный союз охраны природы. Вода.



Региональный экологический центр Центральной и Восточной Европы.
Управление водными ресурсами.



Территория чистой воды. Популярные
и познавательные статьи о воде.



Институт мировых ресурсов. Вода.



Государственное предприятие «НПЦГ». Питьевая
вода — безопасна и полезна.



§ 10. Геоэкологические проблемы Мирового океана



Вспоминаем. Что такое Мировой океан? Как образуются поверхностные океанические течения? Как изменяется температура и солёность океанических вод?



Изучаем, чтобы знать. Почему важно знать природные особенности Мирового океана? Зачем изучать воздействие человека на Мировой океан? Как рационально использовать природные ресурсы Мирового океана?

Мировой океан представляет собой открытую динамическую природную систему, которая посредством глобальных круговоротов обменивается веществом и энергией с сопредельными геосферами. На протяжении всей истории Земли этим процессам было свойственно саморегулирование, направленное на поддержание

природного равновесия. Человек своей производственной деятельностью стал нарушать это равновесие, что привело к негативным изменениям в природе.



В мире всё взаимосвязано. Как Мировой океан влияет на погоду и климат?

Традиционными сферами деятельности людей в Мировом океане были рыболовство и навигация. Постоянно возрастающие потребности человечества и новые возможности науки побуждают использовать океан в новых целях: для получения энергии и полезных ископаемых.



Поразмышляем. Почему в настоящее время возрастает значение ресурсов Мирового океана? Как это связано с использованием природных ресурсов суши?

Антропогенное воздействие на Мировой океан. С каждым днём усиливается влияние деятельности человека на Мировой океан. Во многих случаях оно превосходит естественные процессы восстановления и приводит к существенному нарушению его геоэкологического состояния.



П1

Отрицательное влияние на морскую среду оказывает добыча полезных ископаемых, нерациональное использование биологических и других природных ресурсов океана, строительная, военная и другая деятельность человека.

При освоении морских месторождений нефти и газа в ходе геологических изысканий и сейсморазведки осуществляется несколько миллионов пневмовзрывов. Ударные волны от них вызывают гибель мальков рыб, а у взрослых особей поражают зрение, слух, нарушают способность к ориентации (рис. 49, 50).

При бурении скважин образуются буровой раствор и шлам, которые сбрасываются обратно в море. В них содержатся тяжёлые металлы и другие токсичные вещества. Из-за этого ухудшаются характеристики воды, гибнет фито- и зоопланктон.



Рис. 49. Добыча газа в океане



Рис. 50. Добыча нефти в океане



При эксплуатации морских нефтяных платформ возможны аварии, столкновения перевозящих нефть танкеров с рыболовными судами, повреждения трубопроводов. Это может приводить к разливу нефти, имеющему долговременные отрицательные последствия (загрязнение воды, гибель морских гидробионтов и птиц).

Во многих местах на мелководье производится добыча песка и гравия для строительных целей. Добывают металлы из морских россыпей и железомарганцевые конкреции. Эта деятельность отрицательно влияет на состояние морского дна. Происходит дополнительное взмучивание воды, которое негативно влияет на живые организмы, обитающие в придонном слое, например, резко снижается скорость роста кораллов. Поэтому на участках береговой зоны разработка подводных карьеров должна осуществляться с предельной осторожностью.

В середине XX в. считалось, что пищевые ресурсы океана неисчерпаемы, и продовольственную проблему человечества предполагалось решить путём перехода на питание морепродуктами и увеличения улова рыбы (рис. 51).



Клуб знатоков-географов. Рыбы и морепродукты играют важную роль в жизни человека. Ежегодный мировой улов составляет около 60 млн т. В мировом балансе животных белков значение пищевой продукции, вырабатываемой из объектов рыбного промысла, близко к 22 % и уступает только мясным (43 %) и молочным (35 %) продуктам. Основная часть уловов (около 90 %) приходится на зоны мелководья с глубинами до 200 м.

В настоящее время наблюдается глобальная тенденция повышения эксплуатации рыбных ресурсов и истощения запасов живых организмов океана. Три четверти объёма биологических ресурсов океана используются максимально, многие виды уже исчезли.

Достижение предельного уровня мировых уловов рыбы сопровождается резким сокращением запасов ценных промысловых видов. Например, лосося на Дальнем Востоке и западном побережье США и Канады, осетровых в Каспийском море, сельди, камбалы, трески, палтуса в Северной Атлантике.



Для сохранения и рационального использования морских биоресурсов необходим постепенный переход к управляемому человеком морскому рыбному хозяйству, повышению роли разводимых и выращиваемых рыб и морепродуктов.

Значительное влияние на Мировой океан оказывает деятельность человека

Рис. 51. Вылов рыбы

в бассейнах рек. Расширение площади пашни, эксплуатация оросительных систем, вырубка лесов, строительство влияют на гидрологический режим рек, а через него на режим морей.

Нерациональное использование земель береговой зоны для рекреационных целей, гражданского строительства, размещения промышленных и портовых сооружений негативно сказывается на экологическом состоянии прибрежной зоны океана.

Геоэкологические последствия загрязнения Мирового океана. Под загрязнением моря в международной практике и в Конвенции ООН по морскому праву 1982 г. понимается введение человеком непосредственно или косвенно вещества или энергии в морскую среду. Оно приводит или может привести к негативным последствиям в виде нанесения ущерба живым организмам, опасности для здоровья человека, создания помех морской деятельности, включая рыболовство, и т. д.

Долгое время океан полностью перерабатывал поступающие в него вредные вещества, но сейчас загрязнение достигло такого масштаба, что природных процессов самоочищения недостаточно.



В мире всё взаимосвязано. Как рост численности населения Земли влияет на загрязнение Мирового океана?

Источников и каналов загрязнения Мирового океана очень много. Они классифицируются по разным признакам (рис. 52).

1. По месту возникновения	<ul style="list-style-type: none"> • наземные; • атмосферные; • морские
2. По продолжительности	<ul style="list-style-type: none"> • постоянные (выпаривание и вымывание загрязняющих веществ из атмосферы, сброс с суши, эксплуатационные сливы судов и т. д.); • эпизодические (аварии кораблей, катастрофы при добыче полезных ископаемых, в результате военных действий и т. д.)
3. По источнику поступления	<ul style="list-style-type: none"> • точечные (от коллекторов сточных вод, морских судов, нефтяных платформ и т. д.); • сливные (с сельскохозяйственных угодий, урбанизированных территорий)
4. По площади распространения	<ul style="list-style-type: none"> • локальные (радиус до 10 км); • субрегиональные (до 100 км); • региональные (до 1000 км); • глобальные (охватывают весь Мировой океан)

Рис. 52. Классификация источников и видов загрязнения Мирового океана

Воздействие загрязнителей на биоту океана зависит от степени их опасности, стойкости, агрегатного состояния, масштаба, продолжительности и вида организма.

Источниками загрязнения нефтяными углеводородами являются аварии танкеров, морские нефтяные промыслы и естественное просачивание нефти из морского дна. Ежегодно в океан поступает около 5–6 млн т нефти (рис. 53).



Рис. 53. Загрязнение нефтью морского побережья



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия, карты атласа, определите наиболее загрязнённые нефтепродуктами районы Мирового океана.

Ещё один загрязнитель океана — *химические вещества*, производимые человеком. Это кислоты, щёлочи, продукты коксохимии, растворители, спирты, пестициды, гербициды и т. д. Они оказываются в океане в результате аварий морских химовозов и поступлений с суши. В Мировой океан ежегодно сбрасывают около 30 тыс. различных химических соединений объёмом до 1,2 млрд т.

Глобальный характер носит загрязнение океана *тяжёлыми металлами*, прежде всего ртутью, свинцом, кадмием. Они попадают в океан главным образом через атмосферу и с речным стоком. От одной трети до половины промышленного производства ртути (3–5 тыс. т) и около 2 млн т свинца ежегодно попадает в океан.

Значительную опасность представляет загрязнение океана *отходами атомной и военной промышленности*. Оно связано с захоронением радиоактивных отходов, авариями судов с атомными реакторами и сбросом тёплой воды, используемой для охлаждения реакторов АЭС.

Быстро растёт загрязнение океана *твёрдым мусором*. Ежегодно только с судов сбрасывается около 7 млн металлических, 430 тыс. стеклянных, 640 тыс. бумажных и пластмассовых предметов. Эти отходы, как правило, не разлагаются и накапливаются в океане (рис. 54).



Рис. 54. Загрязнение океана твёрдым мусором

Современное загрязнение Мирового океана характеризуется распространением его на открытые районы. Загрязняющие вещества переносятся в более глубокие слои воды и накапливаются в морских организмах. Локальные загрязнения и их экологические последствия всё чаще приобретают глобальный характер.

Под *экономическим ущербом*, вызванным загрязнением морской среды, понимаются фактические и возможные потери в производственной и непроизводственной сфере, выраженные в стоимостной форме.

Потери в результате снижения оздоровительной, спортивной, эстетической ценности водоёмов плохо поддаются подсчётам. Обычно представляется возможным определить локальный ущерб, нанесённый отдельным видам морского хозяйства в пределах небольших акваторий. Например, экономический ущерб от загрязнения нефтью включает прямые потери от загрязнения, затраты на его ликвидацию и стоимость недополученного продукта (рыбы, рекреационных услуг и т. д.).

Основные направления повышения эффективности использования, охраны водных ресурсов суши и Мирового океана. Можно выделить четыре основных направления охраны и рационального использования водных ресурсов (рис. 55).

1. Государственное регулирование

- Осуществляет создание системы управления водными ресурсами, прогнозирования и планирования их использования на основе бассейнового принципа

2. Правовое регулирование

- Устанавливает права и обязанности водопользователей

3. Экономическое регулирование

- Включает финансирование мероприятий по рациональному использованию и охране вод; лимиты водопользования; нормативы платы за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты; налоговые, кредитные и другие льготы при использовании малоотходных и экологически безопасных технологий; покрытие ущерба, нанесённого водным объектам и здоровью людей

4. Организационные и технические мероприятия

- Очистка сточных вод, улучшение работы очистных сооружений, внедрение замкнутого цикла водоснабжения, контрольно-запретительные мероприятия (установление экологических нормативов)

Рис. 55. Основные направления охраны и рационального использования водных ресурсов

Для защиты водных объектов целесообразно использовать естественные природные процессы, способствующие переводу части поверхностного стока в подземный. Это уменьшает эрозию почвенного покрова и загрязнение водоёмов. К этим мероприятиям относятся различные лесомелиоративные, агротехнические и гидротехнические работы, охрана верховых болот, организация водоохранных зон.

При *лесомелиоративных* мероприятиях по защите водных ресурсов на водосборах размещаются лесные насаждения в виде водораздельных, полезащитных, водорегулирующих, прибалочных полос и балочных лесов. Проводят облесение водоёмов, истоков и берегов рек.

Гидротехнические мероприятия в основном направлены на удержание поверхностного стока и перевод его в подземный. С этой целью делают перекопы по межам, земляные валы и водоотводные борозды над оврагами, террасы на обрабатываемых полях.

К *агротехническим* мероприятиям относятся работы, направленные на предотвращение эрозии почвы и её смыв в реки и водоёмы. Это прежде всего обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур поперёк склона, снегозадержание и защита почвы от промерзания.

Верховые болота играют большую роль в поддержании гидрологического режима окружающей среды. Они служат источником питания многих равнинных рек, регулируют весенний сток. Накопленные в них талые и дождевые воды поддерживают уровень грунтовых вод, питают влагой окрестные поля и луга.

Водоохранная зона — территория, примыкающая к акватории рек, озёр, водохранилищ и других поверхностных водных объектов. На этой территории устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности с целью предотвращения загрязнения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания животного и растительного мира.



П2



Мир и Беларусь. Какие меры принимаются в Республике Беларусь по сохранению водных богатств страны?

Мировой океан, также как и воды суши, испытывает постоянно возрастающее антропогенное воздействие. Для поддержания его оптимального функционирования необходимы специальные мероприятия по охране морской среды. Они должны включать ограничение и полное запрещение загрязнения Мирового океана, регулирование использования его ресурсов, создание охраняемых акваторий, экологический мониторинг и т. д.

Существуют международные соглашения, регулирующие совместные действия стран по борьбе с загрязнением морей и океанов, предотвращением и ликвидацией экологических катастроф. Комиссия ООН по вопросам права сформулировала *принципы международного сотрудничества в области водных ресурсов*. Они включают четыре межгосударственных обязательства (рис. 56).

Информировать соседние государства и консультироваться с ними, прежде чем предпринимать какие-либо действия, которые могут привести к изменениям состояния общих водных ресурсов

Регулярно обмениваться гидрологическими данными

Избегать причинения ущерба другим пользователям водных ресурсов

Распределять воду из общего водного источника «разумно и справедливо»

Рис. 56. Межгосударственные обязательства международного сотрудничества в области водных ресурсов



Подведём итоги. Мировой океан представляет собой открытую динамическую ... систему, которая посредством глобальных ... обменивается ... и ... с сопредельными геосферами. Отрицательное влияние на морскую среду оказывает добыча, нерациональное использование ... и других ... ресурсов океана, ..., ... и другая деятельность человека. Воздействие загрязнителей на биоту океана зависит от степени их ..., стойкости, ... состояния, масштаба, продолжительности и ... организма.



Проверим свои знания. 1. Назовите основные виды антропогенного воздействия на Мировой океан. 2. Как влияет загрязнение Мирового океана на его биоту? 3. Назовите основные направления охраны и рационального использования водных ресурсов.



От простого к сложному. 1. В чём смысл мероприятий, проводимых с целью перевода части поверхностного стока в подземный? 2. В чём заключается международное сотрудничество в области водных ресурсов?



От теории к практике. 1. Составьте коллаж «Геоэкологические проблемы Мирового океана». 2. Подготовьте сообщение об антропогенном загрязнении Мирового океана.



Web-ресурсы.

Сайт ООН. Мировой океан и морское право.



Европейское агентство окружающей среды.
Моря и берега Европы.



Национальное управление океанических и атмосферных исследований, США.



Национальная система предупреждения о цунами, США.



Межправительственная океанографическая комиссия.



§10-1



§ 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.

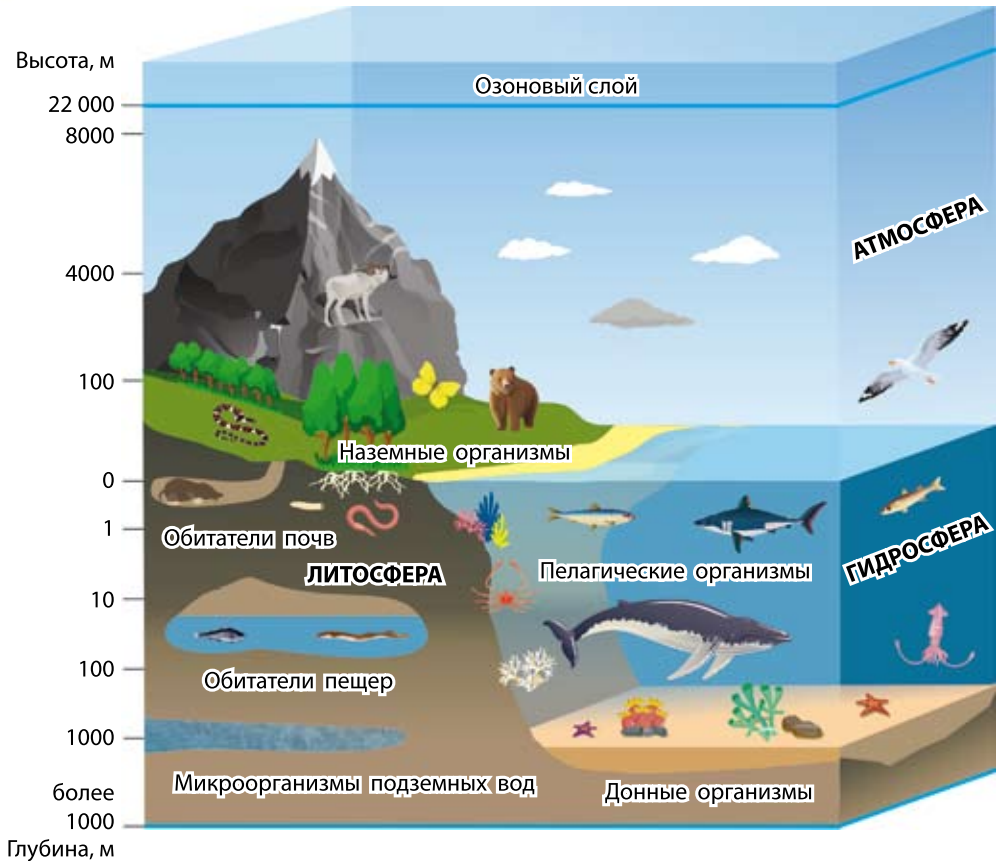


Рис. 57. Строение биосферы

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 косного 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, %

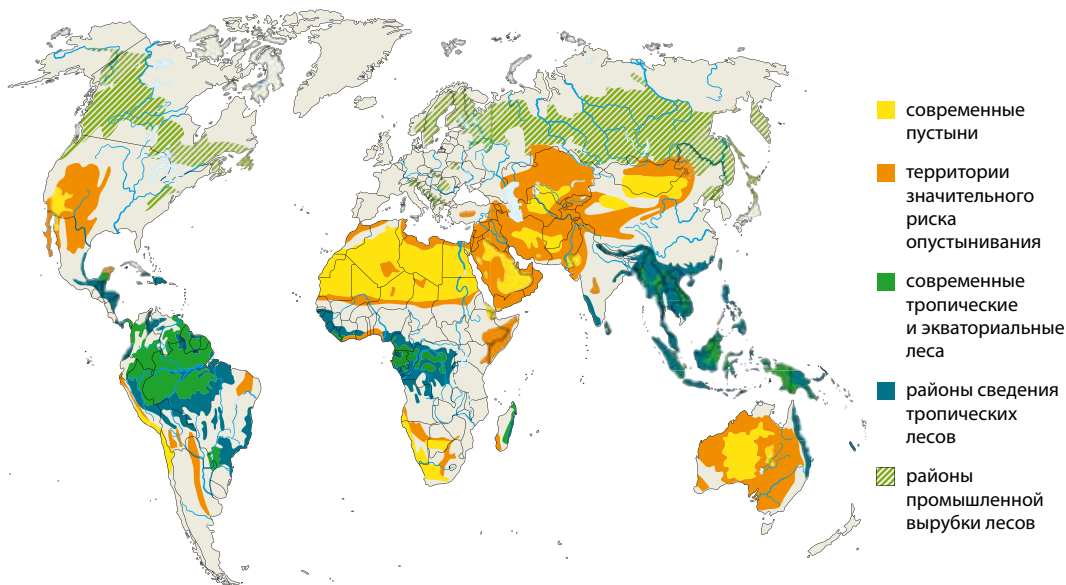


Рис. 78. География опустынивания и обезлесения, 2018 г.



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 человечеств 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

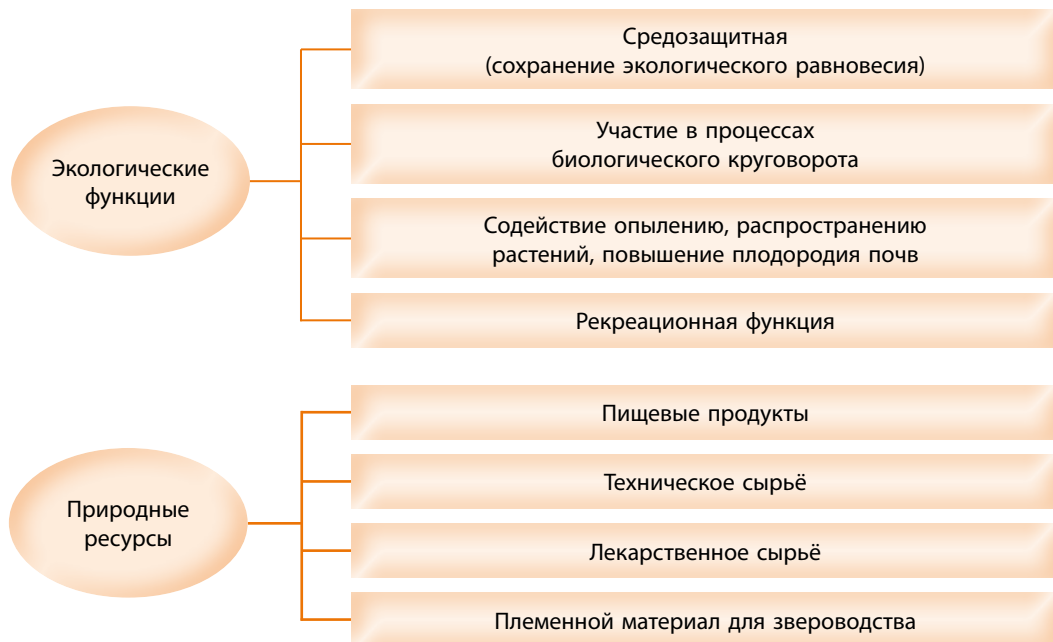


Рис. 87. Значение животного мира в природе и жизни человека



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.





РАЗДЕЛ II

СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ





ТЕМА 5

Демографические проблемы



§15-1

§ 15. Проблема демографической нагрузки



Вспоминаем. Какие факторы влияют на рост и сокращение численности населения? Какие факторы определяют динамику численности в развитых, а какие — в развивающихся странах?



Изучаем, чтобы знать. Почему в настоящее время необходимо анализировать динамику демографических процессов? Какие проблемы возникают в связи с ростом численности населения стран? Какие проблемы вызывает сокращение численности населения стран?

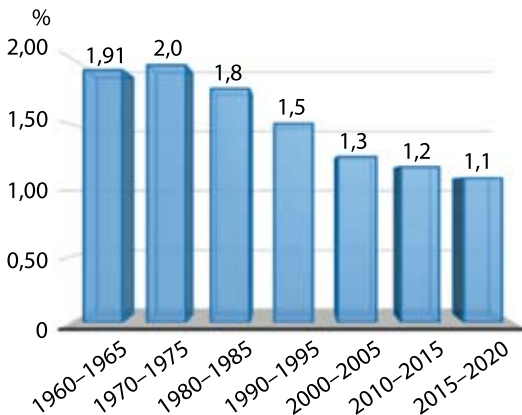


Рис. 93. Динамика ежегодных темпов роста численности населения мира, %

Неравномерность роста численности населения мира.

Динамика численности населения мира характеризуется замедлением ежегодных темпов роста. Так, если в середине XX в. они составляли 2,1 %, то в 2015–2020 гг. сократились до 1,1 % (рис. 93).

С конца XX в. в мире наблюдается увеличение различий в динамике численности населения между регионами и странами. При общем замедлении темпов роста населения на карте мира XXI в. сохраняются страны с высокими показателями. В эту группу входят

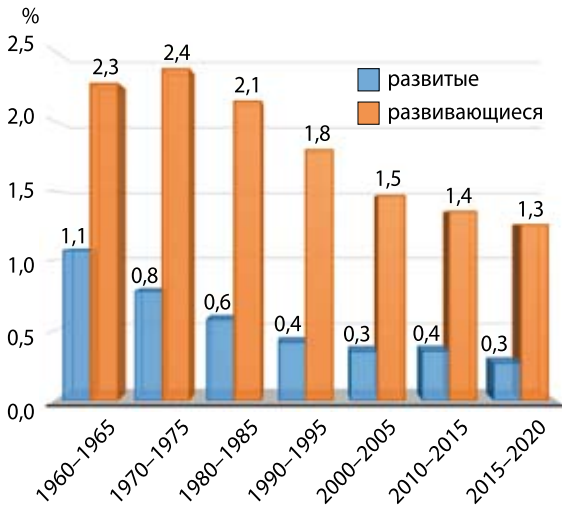


Рис. 94. Динамика ежегодных темпов роста численности населения в развитых и развивающихся странах, %



Рис. 95. Ежегодные темпы роста численности населения по регионам мира, %, 2015–2020 гг.

только развивающиеся страны. Численность населения в них ежегодно увеличивается в среднем на 1,3 %. В то же время экономически развитые страны и страны с переходной экономикой образуют группу с минимальными темпами роста населения и с отрицательной динамикой численности. Население в них ежегодно увеличивается всего на 0,3 % (рис. 94).

Наиболее высокие темпы роста населения характерны для регионов с преобладанием развивающихся стран (рис. 95). Например, в **Бахрейне** численность населения в среднем увеличивается на 4,31 % в год. Это самый высокий показатель в мире.



Поразмышляем. Что такое демографический переход? Сколько теорий демографического перехода существует? В чём особенность теории Третьего демографического перехода?



Клуб знатоков-географов. Среди развивающихся стран с наиболее высокими темпами роста численности населения можно выделить две группы. Первую группу образуют наиболее отсталые развивающиеся страны Африки, где основным фактором роста выступает *низкий уровень социально-экономического развития*. Например, в **Нигере** ежегодный рост населения составляет 3,8 %, в **Экваториальной Гвинее** — 3,7 %, в Уганде — 3,6 %, в Анголе — 3,3 %, в Демократической Республике Конго — 3,2 %. Ко второй группе относятся страны, где основным фактором быстрого роста населения является *религиозный*. В частности, мусульманские страны. Так, например, в Омане рост населения в год составляет 3,6 %, в Катаре — 2,3 %, в Кувейте — 2,2 % (рис. 96).

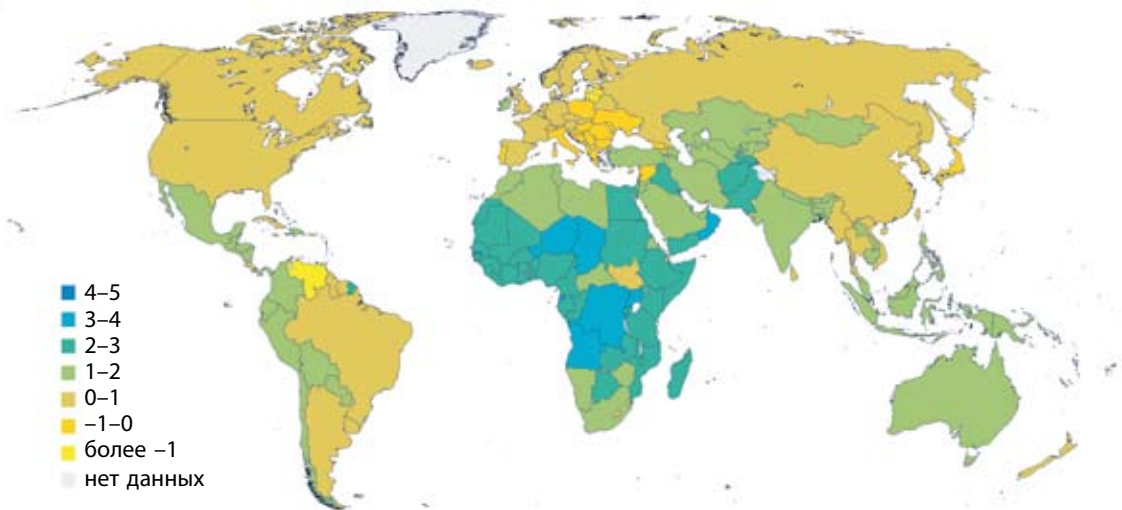


Рис. 96. Ежегодные темпы роста/убыли численности населения по странам мира, %, 2015–2020 гг.

Высокие темпы роста численности населения в развивающихся странах становятся проблемой их социально-экономического развития. Быстрый рост численности населения происходит в основном из-за высокой рождаемости. При низком уровне жизни в странах возникают серьёзные *последствия роста численности населения* (рис. 97, табл. 3).

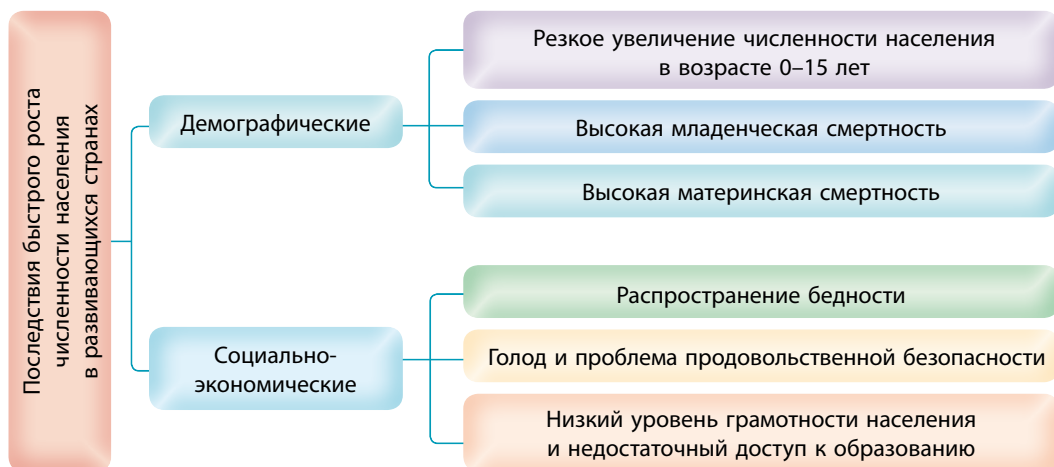


Рис. 97. Последствия быстрого роста численности населения в развивающихся странах



Клуб знатоков-географов. В развивающихся странах с высокими темпами роста населения среднее количество лет обучения не превышает 5, а в некоторых — значительно меньше (например, Буркина Фасо — 1,6 года, Нигер — 2 года, Бурунди — 3 года). Валовой внутренний продукт на душу населения также характеризуется самыми низкими значениями в мире. При среднемировом ВВП на душу населения в 2018 г. 15 745 долл. в год в Бурунди он составлял 660 долл., в Нигере — 932, в Уганде — 1807 долл.

Таблица 3. Показатели человеческого развития в развивающихся странах с наиболее высокими темпами роста населения, 2018 г. (по оценкам ООН)

Страна	Доля населения, живущего за чертой бедности — 1,90 долл. в день, %	ВВП на душу населения (по ППС), долл.	Средняя продолжительность обучения, лет
Нигер	44,5	932	2
Уганда	41,7	1807	6
Ангола	30,1	5725	5
ДР Конго	76,6	827	6

В некоторых развитых странах наблюдается противоположная ситуация: численность населения ежегодно сокращается. Причинами этого выступают особенности его возрастной структуры, а именно старение, низкая рождаемость, установки семей на малодетность и бездетность и др. Это характерно для Японии, Италии, Португалии, Греции. Однако максимальные значения отмечаются в бывших социалистических странах. Например, в **Литве** — 1,48 %, **Латвии** — 1,15 %, **Болгарии** и **Румынии** — по 0,7 % в год. Отрицательная динамика численности населения имеет ряд негативных последствий для государств (рис. 98).

Демографический взрыв и депопуляция в мире. На ранних стадиях развития человечества, в аграрную эпоху высокая рождаемость уравновешивалась высокой смертностью (из-за голода, болезней и эпидемий). В результате рост численности населения характеризовался низкими ежегодными темпами.

После Второй мировой войны достижения медицины в развивающихся странах привели к чрезвычайно быстрому росту численности населения — демографическому взрыву.



Демографический взрыв — это резкое, имеющее «взрывной» характер увеличение численности населения вследствие перехода общества от традиционного к современному типу воспроизводства населения.



Рис. 98. Последствия сокращения численности населения в развитых странах

Демографический взрыв отличается высоким естественным приростом населения, прежде всего за счёт снижения смертности при практически неизменном показателе рождаемости (или медленном его снижении). Этот процесс начался в мире с 1950-х гг. С позиций Первого демографического перехода демографический взрыв характерен для окончания его второй фазы.



Поработаем с атласом. Используя карты атласа, приведите примеры стран с высокими ежегодными темпами роста численности населения.



Поразмышляем. Назовите основные типы воспроизводства населения.

Общий коэффициент естественного прироста населения в период демографического взрыва составляет более 25 %. В настоящее время такие значения наблюдаются в наименее развитых странах, а именно в странах Африки к югу от Сахары. Например, в некоторых из них — Нигере, Анголе, Мали — данный показатель превышает 30 %. При демографическом взрыве сохраняется также высокий ежегодный рост численности населения.



Клуб знатоков-географов. Одним из показателей, характеризующих демографический взрыв, является суммарный коэффициент рождаемости. Он показывает среднее число детей, рождённых одной женщиной за всю жизнь. В странах демографического взрыва данный коэффициент составляет 4,5 и выше. Например, в Нигере он равен 6,9, в Сомали — 6,1, в Чаде — 5,9 (рис. 99).

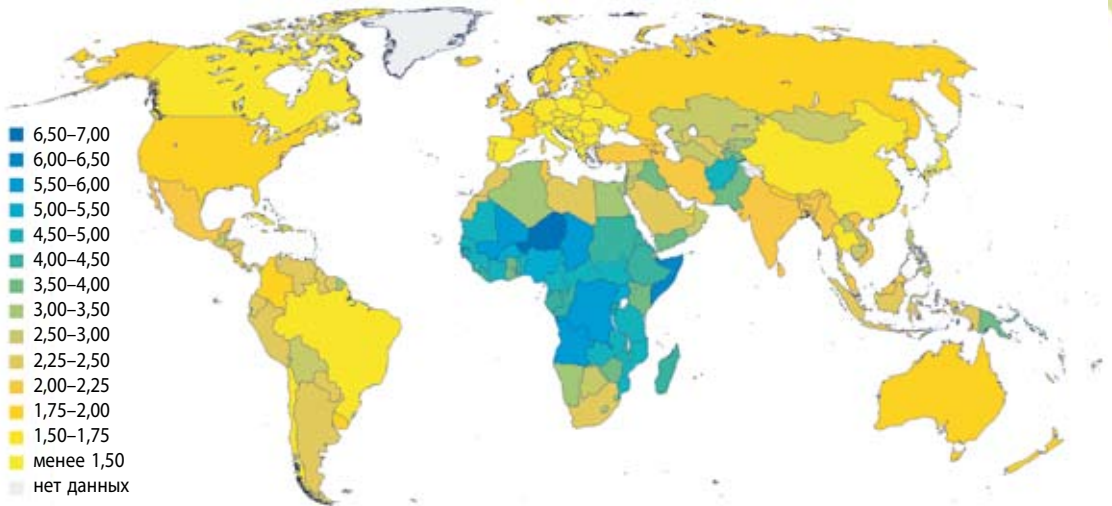


Рис. 99. Суммарный коэффициент рождаемости по странам мира, количество детей на одну женщину, 2018 г.

В развитых странах происходит Второй демографический переход. Его основные признаки объединяет процесс, который называется депопуляцией.



Депопуляция — это уменьшение абсолютной численности населения какой-либо страны или территории либо суженное его воспроизводство, при котором численность последующих поколений меньше предыдущих.

Основной причиной депопуляции является низкая рождаемость. Это, в свою очередь, со временем приводит к старению населения, превышению числа умерших над числом родившихся и к естественной убыли населения.



Поработаем с атласом. Используя карты атласа, приведите примеры стран с высокими темпами отрицательной динамики численности населения.



Клуб знатоков-географов. Естественная убыль населения характерна преимущественно для развитых стран и стран с переходной экономикой. Это Япония, Германия, страны Южной Европы (Италия, Греция, Португалия и др.) и постсоциалистические страны (Болгария, Украина, Латвия, Литва и др.). Максимальные значения естественной убыли наблюдаются в Болгарии (6,4 ‰) и Украине (5,6 ‰).



Мир и Беларусь. Какие демографические процессы характерны для Республики Беларусь? Вспомните общие коэффициенты рождаемости и смертности населения в нашей стране.

Депопуляция имеет ряд негативных последствий. Она изменяет не только численность населения, но и пропорции между возрастными группами. Правительства депопулирующих стран из-за невозможности быстрого роста рождаемости вынуждены компенсировать убыль населения притоком его извне, то есть регулировать иммиграцию. Депопуляция требует реформ пенсионной системы.

Проблема демографической нагрузки. Изменение возрастной структуры населения в результате высокого ежегодного роста либо сокращения численности населения приводит к увеличению численности и доли населения дотрудоспособного и послетрудоспособного возраста. Эти процессы вызывают увеличение демографической нагрузки на трудоспособное население.



Демографическая нагрузка — обобщённая количественная характеристика возрастной структуры населения, отражающая нагрузку со стороны неработающей его части на работающую.



Клуб знатоков-географов. Для оценки воздействия изменения возрастного состава населения на социально-экономическое развитие общества используются *показатели демографической нагрузки*. Обычно применяют следующие: 1) демографическая нагрузка детьми, рассчитываемая как число детей до 15 лет на 100 чел. трудоспособного возраста (15–64 года); 2) демографическая нагрузка пожилыми людьми, рассчитываемая как число людей 65 лет и старше на 100 чел. трудоспособного возраста (15–64 года); 3) общая демографическая нагрузка, представляющая собой сумму двух предыдущих показателей.

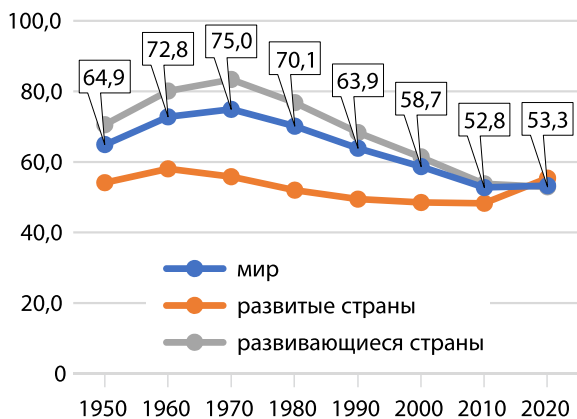


Рис. 100. Динамика общей демографической нагрузки в мире, на 100 чел. трудоспособного возраста

Данные о демографической нагрузке используются при разработке мероприятий по социальному обеспечению населения и рациональному использованию трудовых ресурсов. В целом по миру общая демографическая нагрузка возростала до 1970-х гг. Затем, достигнув своего наибольшего значения — 75 чел. нетрудоспособного возраста на 100 чел. трудоспособного возраста в 1970-х гг., стала снижаться вплоть до 2010 г. (рис. 100). В настоящее время в результате старения населения общая демографическая нагрузка стала увеличиваться.



Мир и Беларусь. Рассчитайте общую демографическую нагрузку в Республике Беларусь, если известно, что население в возрасте от 0 до 14 лет составляет 1690 тыс. чел., трудоспособное население — 5433 тыс. чел., население старше трудоспособного возраста — 2351 тыс. чел.



Клуб знатоков-географов. Наибольшей величины общая демографическая нагрузка достигала в наименее развитых странах в середине 1980-х гг. — более 92 детей и пожилых людей на 100 чел. трудоспособного возраста. Повышение демографической нагрузки тогда объяснялось ростом числа родившихся. Снижение рождаемости повлекло уменьшение демографической нагрузки детьми и общей демографической нагрузки. В дальнейшем рост демографической нагрузки ускорится, и к 2050 г. её величина поднимется до 58 на 100 чел. трудоспособного возраста.

Проблема демографической нагрузки имеет различное значение. Положительное — когда нагрузка детьми превышает нагрузку пожилыми людьми и, наоборот, отрицательное — в случае преобладания нагрузки пожилыми. В наименее развитых странах основным последствием проблемы остаётся высокая нагрузка детьми при сохраняющемся низком уровне развития. В развитых странах процессы старения делают актуальными проведение реформ пенсионной системы и улучшение системы социальной защиты данной категории населения.

Демографическая политика и её особенности в различных регионах и странах. Для решения демографических проблем правительствами стран разрабатывается демографическая политика.



Демографическая политика — деятельность государства, направленная на регулирование процессов воспроизводства населения.

Впервые в мире политика в области народонаселения была разработана в 1994 г. на Международной конференции по народонаселению и развитию в Каире.

Основные направления международной демографической политики Отдела народонаселения ООН связаны с регулированием численности населения, возрастной структуры населения, рождаемости, смертности, репродуктивным здоровьем и планированием семьи.

Вместе с тем развитые и развивающиеся страны имеют разные приоритеты в области демографической политики. Политика развитых стран направлена на разрешение проблемы старения населения и принятие соответствующих мер социальной поддержки, а также на сохранение репродуктивного здоровья подростков.



П1



П2



П3



Мир и Беларусь. Какие меры демографической политики в Республике Беларусь, на ваш взгляд, наиболее успешны в настоящее время?



П4

Ключевыми направлениями политики развивающихся стран являются сокращение подростковой рождаемости, сохранение репродуктивного здоровья и защита репродуктивных прав женщин, противодействие насилию в отношении женщин и др.



Подведём итоги. Темпы роста численности населения мира замедляются. Однако наибольшим ростом численности населения отличаются ... страны. В развивающихся странах на фоне высокого роста численности населения происходит В противовес демографическому взрыву, характерному для развивающихся стран, в развитых странах идёт процесс Демографический взрыв и депопуляция способствуют увеличению общей демографической ... на трудоспособное население. Государство регулирует процессы воспроизводства населения посредством ... политики.



Проверим свои знания. 1. Что такое демографический взрыв? Для каких стран он характерен? 2. Что такое депопуляция? Какие государства находятся в стадии депопуляции? 3. Что такое демографическая нагрузка? Какие причины вызывают её увеличение?



От простого к сложному. 1. Какие предпосылки привели к демографическому взрыву в странах, расположенных к югу от Сахары? 2. Опираясь на основные направления международной демографической политики ООН, определите, какие мероприятия проводятся в Республике Беларусь по этим направлениям.



От теории к практике. Проанализируйте взаимосвязь показателей экономического развития страны и изменения численности её населения. Приведите примеры, подтверждающие эту взаимосвязь.



Web-ресурсы.

Материалы по демографической политике Отдела народонаселения ООН.



§ 16. Проблема старения населения



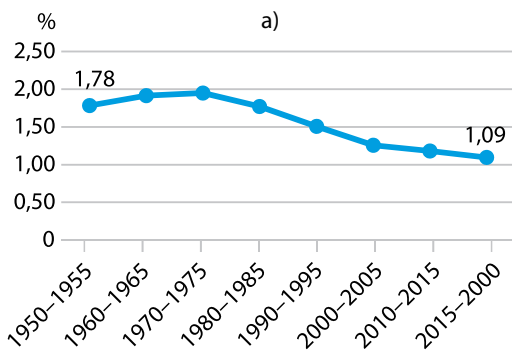
Вспоминаем. Какие существуют типы возрастной структуры населения? В каких странах доля молодых возрастов наибольшая? Что такое демографическое старение населения?



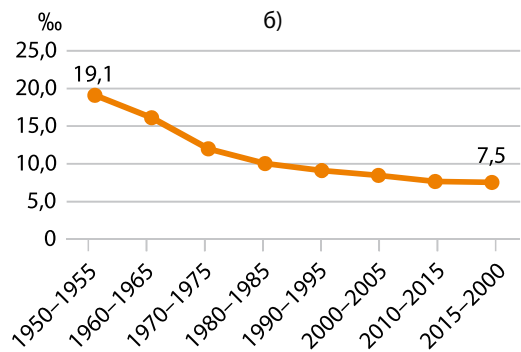
Изучаем, чтобы знать. Почему ежегодно увеличивается количество населения пожилого возраста? К каким экономическим последствиям приводит увеличение численности пожилого населения? Почему экономистам и демографам необходимо работать вместе над решением проблемы старения населения?

Предпосылки старения населения мира. Начиная со второй половины XX в. в мире наблюдается *сокращение ежегодных темпов роста населения*, которые не намного превышают 1 %. Развитие медицины привело к *сокращению смертности населения* до рекордно низких значений (7 ‰) и *увеличению продолжительности жизни* до максимально высоких значений (72,5 года) в среднем по миру. Данные изменения проходили на фоне *снижающейся рождаемости населения* с 19 ‰ до 7,5 ‰. Эти процессы относятся к предпосылкам старения населения мира (рис. 101).

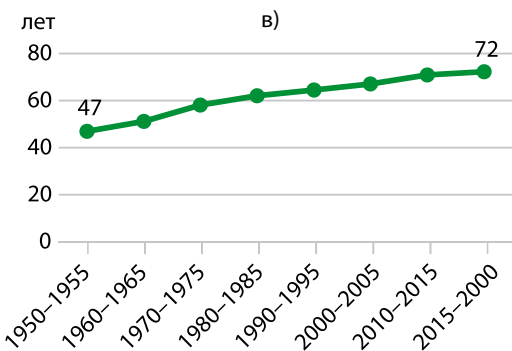
Основной экономической предпосылкой старения населения выступает общий рост уровня социально-экономического развития мира. Это нашло отражение в увеличении среднего душевого дохода до 17 948 долл.



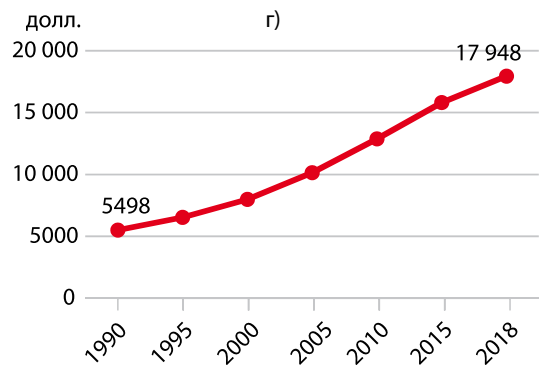
Сокращение ежегодных темпов роста численности населения, %



Сокращение рождаемости населения, ‰



Рост продолжительности жизни населения, лет



Рост среднего ВВП на душу населения (по ППС) в мире, долл.

Рис. 101. Предпосылки старения населения мира

Динамика возрастной структуры населения мира и регионов.

Предпосылки старения оказали сильное влияние на изменение возрастной структуры населения мира. В результате сокращения рождаемости населения наблюдается снижение доли населения в возрасте 0–14 лет (рис. 102). Под влиянием роста продолжительности жизни населения, сокращения смертности и роста доходов случилось небывалое в истории человечества увеличение численности и доли населения старших возрастов в возрасте 60+ лет (рис. 103).

В связи с этим в мире произошли: 1) смена типов воспроизводства населения; 2) переход от прогрессивного к стационарному и регрессивному типам возрастной структуры; 3) необратимое старение, которое эксперты ООН называют «триумфом развития человечества».



Поразмышляем. Объясните, почему эксперты ООН назвали старение населения «триумфом развития человечества».

Между регионами существуют большие различия в динамике возрастной структуры населения. Так, в странах Европы и Северной Америки уже в 1950 г. наблюдались признаки демографического старения. Здесь доля населения в возрасте 60+ лет составляла 12 %. Однако и в Европе, и в Северной Америке ещё сохранялась относительно высокая доля детей в структуре населения — около 30 %.

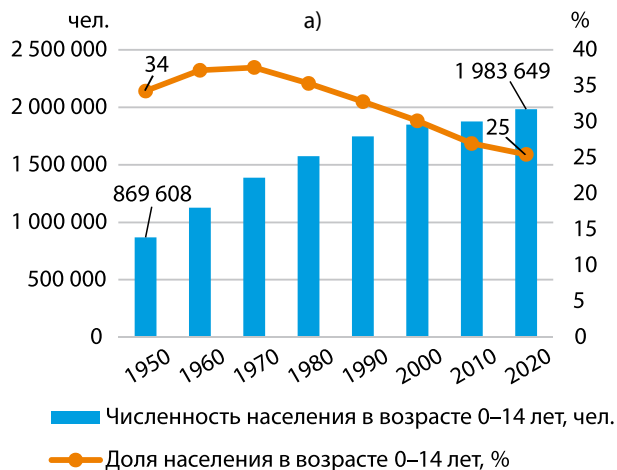


Рис. 102. Динамика численности и доли населения возрастной группы 0–14 лет в структуре населения мира

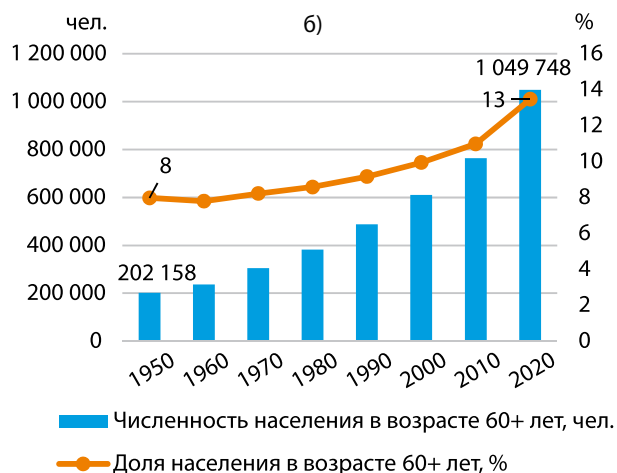


Рис. 103. Динамика численности и доли населения возрастной группы 60+ лет в структуре населения мира



Поразмышляем. Вспомните, какие существуют шкалы старения.

Австралия как экономически развитая страна находилась в это время в «преддверии старости». Доля её населения в возрасте 60+ лет достигла 11 %. Остальные регионы мира — Африка, Южная Америка и Азия — характеризовались молодой возрастной структурой, в которой более 40 % составляли дети, и старение населения там не происходило.

К 2020 г. возрастная структура населения мира претерпела значительные изменения. Во всех регионах, за исключением Африки, происходит старение. Самыми демографически постаревшими являются страны Европы и Северной Америки. В них население старших возрастов составляет 26 % и 23 % соответственно. Африка представляет в XXI в. тот уникальный регион мира, где в возрастной структуре населения изменений практически не произошло. Доля детей здесь по-прежнему в среднем составляет 40 % (табл. 4).

Таблица 4. Динамика доли населения возрастных групп 0–14 лет и 60+ лет по регионам мира, %

Регионы	1950		2020	
	0–14 лет	60+ лет	0–14 лет	60+ лет
Европа	26	12	16	26
Азия	36	7	23	13
Северная Америка	27	12	18	23
Южная Америка	40	6	24	13
Африка	41	5	40	6
Австралия и Океания	30	11	24	18

Различия в динамике половозрастной структуры развитых и развивающихся стран можно проследить на рис. 104.

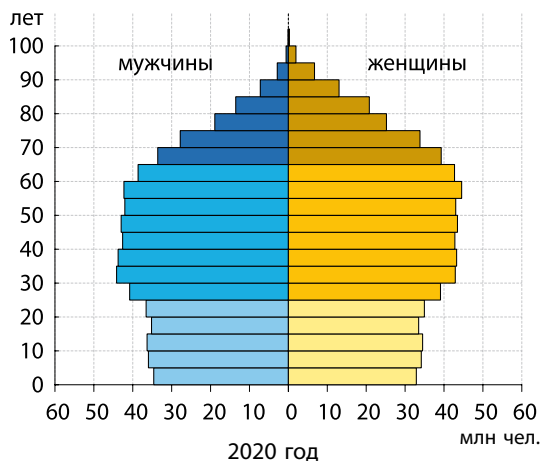
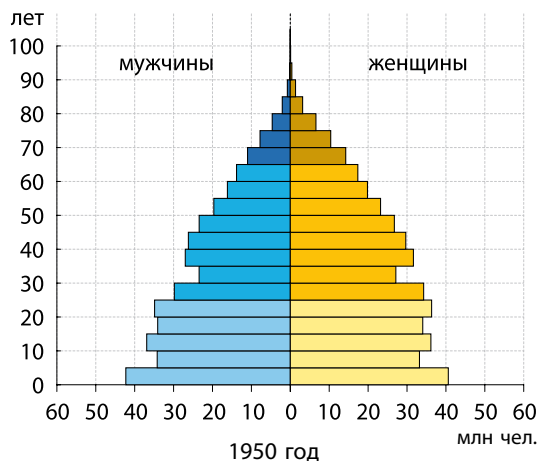


Поразмышляем. Вспомните, какие существуют типы половозрастных пирамид. Определите тип пирамиды регионов мира в 2020 г.



Мир и Беларусь. Какой тип половозрастной структуры и пирамиды характерен для Республики Беларусь?

а) Развитые страны



б) Развивающиеся страны

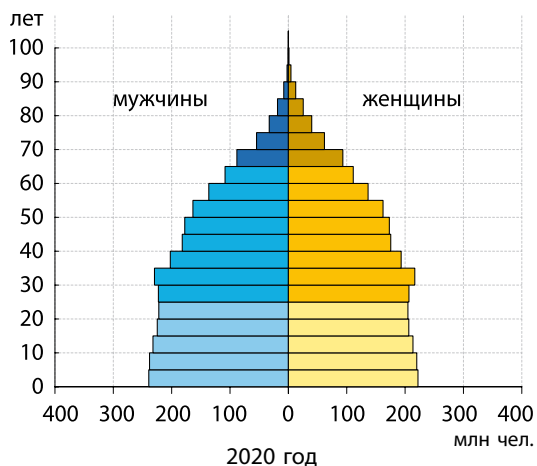
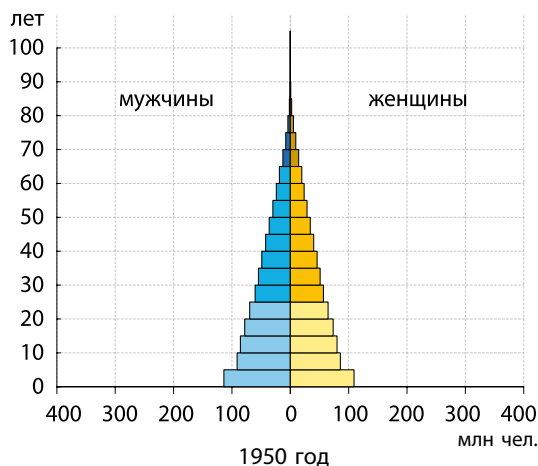


Рис. 104. Динамика половозрастной структуры развитых и развивающихся стран, млн чел.

Сущность проблемы старения населения. Современное состояние проблемы старения населения характеризуется несколькими основными тенденциями.



Поразмышляем. Какие страны являются самыми старыми по доле населения в возрасте 60+ лет?



Поработаем с атласом. Найдите на карте страны, где отмечается демографическое старение населения, и страны с большой долей молодого населения.

Во-первых, это беспрецедентные масштабы старения. В настоящее время около 1 млрд чел. в мире находятся в возрасте 60+ лет, то есть практически каждый седьмой. Во-вторых, пожилое население ежегодно увеличивается более чем в два раза быстрее, чем всё население мира — 2,6 % против 1,1 %. В-третьих, происходит быстрое увеличение среднего возраста жителей мира. Если в 1950 г. он составлял 23 года, то в 2019 г. — 31 год. В-четвёртых, из-за различий в продолжительности жизни мужчин и женщин при старении увеличивается диспропорция между полами в сторону численного преобладания женщин. На 100 женщин в возрасте 60+ лет приходится 83 мужчины. В-пятых, на этом фоне растёт количество вдов. В возрасте 60+ лет на 100 женщин в мире насчитывается в среднем 48 замужних, на 100 мужчин — 80 женатых.



Клуб знатоков-географов. В XXI в. в мире образовалось два центра старения. *Развивающиеся страны* формируют центр старения мира. Если в 1980 г. в них проживало 56 % лиц в возрасте 60+ лет, то в 2017 г. — более 67 %. *Развитые страны* образуют центр чрезвычайно постаревшей возрастной структуры населения. В них 25 % населения находится в возрасте 60+ лет (рис. 105). Однако к 2050 г. это будет уже почти каждый третий житель, или 32,9 %, и устойчивый социально-экономический рост будет обеспечиваться «стареющими» экономиками.

Последствия демографического старения. Проблема старения населения вызывает ряд последствий демографического и социально-экономического характера. Например, она приводит к изменениям структуры потребления стареющего

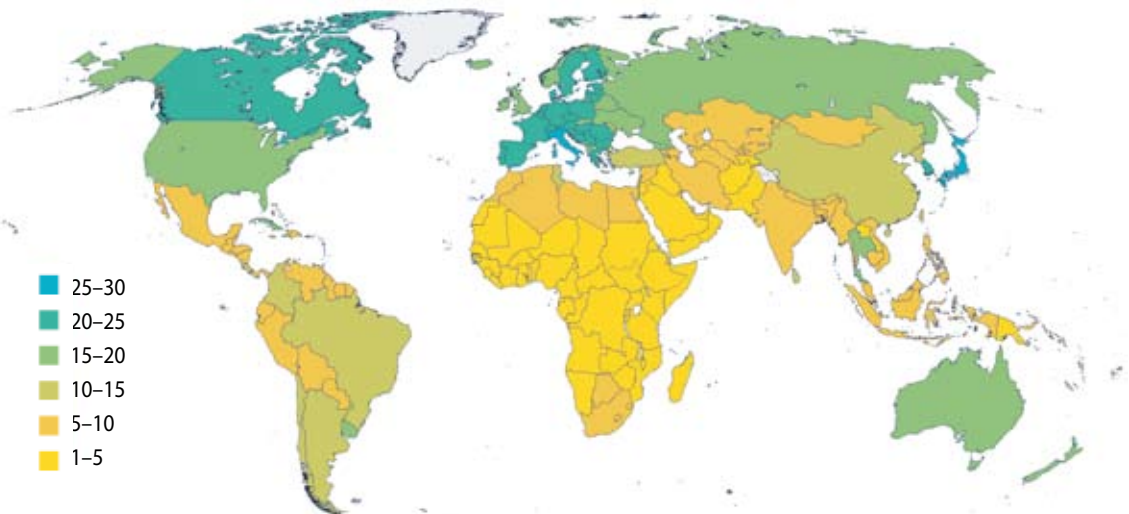


Рис. 105. Доля населения в возрасте 65+ лет по странам мира, %

общества, а следовательно, к изменениям структуры производства. Старееющее общество приводит к изменениям в структуре здравоохранения в сторону развития гериатрии, то есть подготовки врачей, которые лечат болезни пожилых людей.

Одним из последствий старения являются также изменения в структуре занятости населения, которые без замещающей миграции могут вызвать дефицит отдельных специалистов экономической отрасли. В целом под влиянием старения трансформируется общество, что неизбежно отражается на всех сторонах его жизни и на экономическом развитии.



Мир и Беларусь. Какие последствия демографического старения могут быть ощутимы в нашей стране через 20 лет?



Рис. 106. Первый в мире Международный план действий по проблемам старения

Международное регулирование проблемы старения населения. Международная политика в области старения имеет большую историю. Она началась в 1982 г. с принятия первого в истории Международного плана действий по проблемам старения на Всемирной ассамблее по проблемам старения в Вене (рис. 106).



Клуб знатоков-географов. Венский план содержал рекомендации в семи областях по отношению к пожилым людям: 1) охрана здоровья и питание; 2) защита интересов пожилых потребителей; 3) жилищные условия и среда обитания; 4) семья; 5) социальное обеспечение; 6) гарантированность доходов; 7) занятость и образование.



Рис. 107. Международный Мадридский план действий по проблемам старения

В 2002 г. на второй Всемирной ассамблее по проблемам старения в Мадриде был принят основной документ в области старения — Мадридский план действий по проблемам старения (МПДПС) (рис. 107). Им руководствуются правительства всех стран мира в настоящее время. Главная цель этого плана заключается в построении общества всех возрастов и во включении стареющего населения в процесс развития на всех уровнях.

Руководствуясь принципами Мадридского плана, Европейская экономическая комиссия ООН инициировала в дальнейшем проведение четырёх конференций с принятием Деклараций в области старения (рис. 108).

Первая конференция Министров в области старения, Берлин, 2002 г.

- включение проблем старения во все области государственной политики;
- обеспечение интеграции и участия пожилых людей в жизни общества;
- содействие устойчивому экономическому развитию в ответ на проблемы старения

Вторая конференция Министров в области старения, Вена, 2012 г.

- необходимость использования возможностей пожилого населения для построения общества всех возрастов

Третья конференция Министров в области старения, Леон, 2007 г.

- содействие повышению качества жизни и активной старости

Четвёртая конференция Министров в области старения, Лиссабон, 2017 г.

- признание потенциала пожилых людей;
- поощрение их более длительной трудовой жизни и предоставление возможности работать;
- обеспечение достойного старения

Рис. 108. Цели конференций в области старения Европейской экономической комиссии ООН



Подведём итоги. К концу XX в. сокращается смертность и увеличивается продолжительность жизни. Сокращение рождаемости привело к снижению численности населения в возрасте ... лет. Рост продолжительности жизни способствовал увеличению доли лиц старше ... лет. В настоящее время самым демографически старым регионом является ..., а самым молодым — Проблема старения населения вызывает последствия ... и ... характера.



Проверим свои знания. 1. Почему во всём мире происходит старение населения? 2. Почему африканский регион является лидером по доле молодого населения? 3. В чём проявляются проблемы, связанные со старением населения мира?



От простого к сложному. 1. К каким последствиям приведёт старение населения в развитых странах? 2. Какие меры необходимо предпринять правительствам государств мира, чтобы предотвратить последствия проблемы старения населения?



От теории к практике. Разработайте проект мер по решению проблемы старения населения в отдельно взятой стране (по вашему выбору).



Web-ресурсы.

Материалы по старению населения Отдела народонаселения ООН.



§ 17. Проблема международной миграции



Вспоминаем. Что такое миграция? Почему происходят миграции населения? Какие факторы миграции вам известны?



Изучаем, чтобы знать. Как влияет миграция на демографическую ситуацию в мире? Какие проблемы возникают у стран, принимающих мигрантов? Специалисты каких областей деятельности решают проблемы международной миграции?

Глобальный характер и последствия международной миграции. С конца ХХ в. международная миграция населения приобретает глобальный характер. Она имеет ряд отличительных особенностей, которые не наблюдались в мире до середины ХХ в. К ним относятся следующие.

1. Происходит быстрый рост численности международных мигрантов.
2. В миграционное движение вовлечены все страны, а на политической карте мира практически не осталось государств, которые не участвуют в миграционном обмене.
3. Стал единым рынок рабочей силы, и у населения большинства стран появилась возможность работы в другой стране. В результате трудовая миграция стала основным видом международной миграции.
4. В миграционном движении участвуют все возрастные группы населения — от детей до пожилых людей.
5. Значительно увеличилась активность женщин в международной миграции.
6. Из-за региональных политических конфликтов и социально-экономической нестабильности в развивающихся странах возросли масштабы нелегальной миграции и беженства.
7. Из-за изменений климата и ухудшения окружающей среды с каждым днём в мире возрастает численность населения, участвующего в климатической и экологической миграции.
8. Массовые международные перемещения населения в XXI в. создают устойчивые потоки денежных переводов, которые влияют на размер ВВП стран мира (рис. 109).



Поразмышляем. Что необходимо предпринять государству, чтобы не допустить значительных масштабов эмиграции? Назовите основные причины международной миграции.



Мир и Беларусь. Какие виды миграции характерны для Республики Беларусь? Специалисты каких профессий выезжают из Беларуси в поисках работы в страны СНГ и Западную Европу?

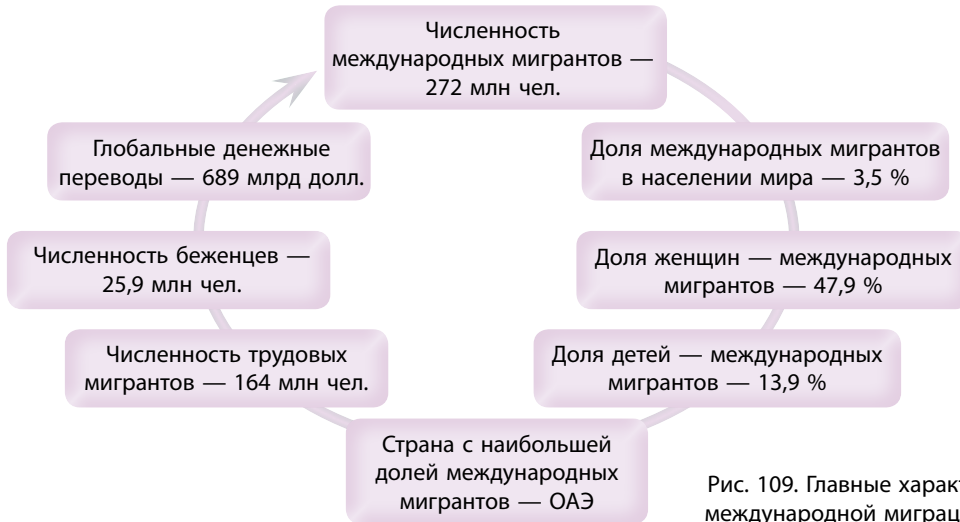


Рис. 109. Главные характеристики международной миграции, 2020 г.



Поработаем с атласом. Покажите на политической карте мира основные миграционные коридоры.



Поразмышляем. Подумайте, как может измениться размер валового внутреннего продукта страны в результате эмиграции трудовых ресурсов.

Глобальный характер международной миграции и сложность её регулирования вызывают различные последствия (рис. 110).

Геополитические последствия	<ul style="list-style-type: none"> • рост численности беженцев; • рост нелегальной миграции
Демографические последствия	<ul style="list-style-type: none"> • изменение численности населения и демографической ситуации; • изменение возрастной структуры населения; • изменение расовой, этнической структуры населения и др.
Социально-экономические последствия	<ul style="list-style-type: none"> • изменение размера ВВП страны, уровня жизни, доходов населения; • снижение уровня национальной безопасности страны
Экологические последствия	<ul style="list-style-type: none"> • нарушение экологии в зонах расположения лагерей беженцев; • рост экологической нагрузки в городах (например, в связи с миграцией бедных слоёв населения из сёл в город с образованием трущоб) и др.
Социокультурные последствия	<ul style="list-style-type: none"> • изменение культурных традиций

Рис. 110. Последствия международной миграции

Внутренне перемещённые лица и проблема беженства в современном мире. Большое количество конфликтов, вызванных политическими либо экологическими причинами, приводит к массовым перемещениям населения внутри страны.

Особенность перемещаемого населения состоит в том, что, являясь гражданами государства и оставаясь на его территории, люди находятся под исключительной защитой своей страны, даже если государство не в силах обеспечить такую защиту. Поэтому оказание помощи таким лицам со стороны международных органов может рассматриваться как *вмешательство во внутренние дела государства*.

Однако в 1972 г. Управление Верховного комиссара ООН по делам беженцев (УВКБ), руководствуясь гуманными соображениями, включило «лиц, перемещённых внутри страны», в свои Программы в области помощи беженцам. Поэтому в настоящее время в ряде стран проблема внутренне перемещённых лиц становится *частью международной проблемы беженства*.



Поразмышляем. С чем связано значительное увеличение количества беженцев в конце XX — начале XXI в.?



Внутренне перемещённые лица (ВПЛ) — это отдельные люди или группы людей, вынужденные покинуть свои дома, спасаясь от вооружённых конфликтов, насилия, нарушения прав человека или природных катастроф, и находящиеся на территории своей страны.

Главной проблемой для УВКБ остаётся обеспечение финансирования потребностей внутренне перемещённых лиц. В начале XXI в. их общее количество оставалось сравнительно постоянным — около 25 млн чел. Однако в 2007 г. помощь оказывалась 12,8 млн ВПЛ в 24 странах — вдвое больше, чем годом ранее. Прежде всего это связано с новой волной внутренних перемещений в ряде стран: в Колумбии, Ираке, Ливане, Шри-Ланке и др.

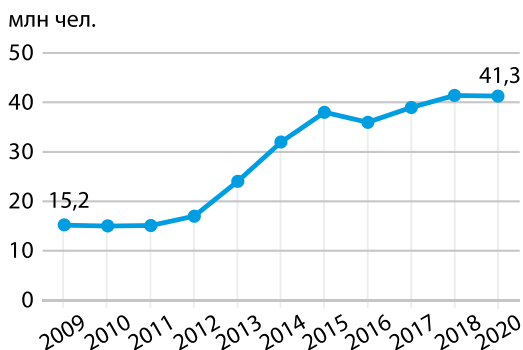


Рис. 111. Динамика численности ВПЛ в мире, млн чел.

Прежде всего это связано с новой волной внутренних перемещений в ряде стран: в Колумбии, Ираке, Ливане, Шри-Ланке и др.

По данным за 2020 г., численность внутренне перемещённых лиц составила 41,3 млн чел. (рис. 111). Наиболее напряжёнными регионами по масштабам внутренне перемещённых лиц являются Африка (17,8 млн чел.), Азия (13,7 млн чел.) и Латинская Америка (8,1 млн чел.) (рис. 112).

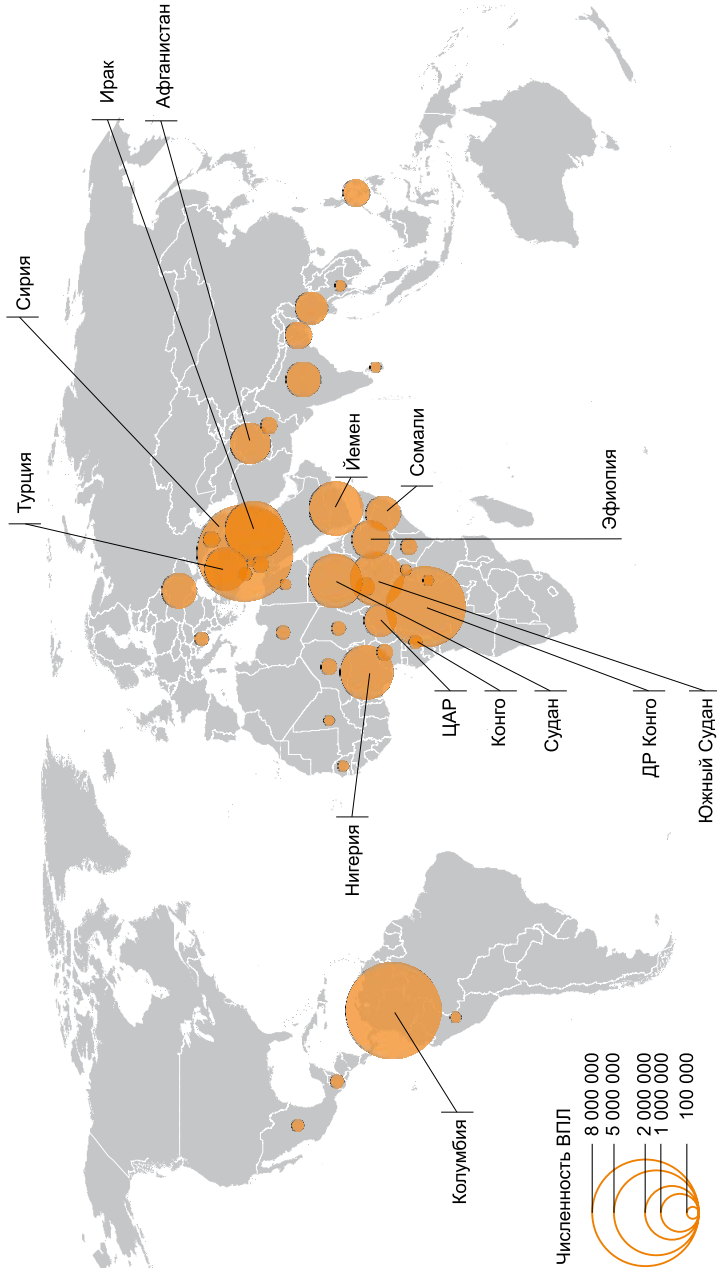


Рис. 112. Основные очаги ВПЛ в мире, чел., 2018 г.

Среди стран с наибольшей численностью ВПЛ первое место в мире занимает Колумбия (7,8 млн чел.). Далее следуют Сирия, ДР Конго, Эфиопия и Сомали (рис. 113).

Среди других стран, где численность ВПЛ увеличивается в последние годы, выделяются Йемен, Нигерия, Афганистан, Южный Судан и Судан.



Поработаем с атласом. Назовите страны — соседи Республики Беларусь, где проблемы привели к появлению категории внутренне перемещённых лиц.

Процесс поиска людьми безопасных условий для жизни в последние годы в ряде регионов планеты идёт по нарастающей. Правительства и международные организации вынуждены реагировать на серьёзные вызовы, связанные с необходимостью размещения беженцев, их интеграции в общество в местах нового проживания. Опубликованные ООН доклады на эту тему говорят о том, что проблема беженцев в мире становится всё острее.



Клуб знатоков-географов. В 2000 г. Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 18 декабря Международным днём мигранта (рис. 114). Этот день был определён потому, что в 1990 г. именно 18 декабря была принята Международная конвенция о защите прав всех трудящихся-мигрантов и членов их семей. Темой Международного дня мигранта 2019 г. были истории о социальной сплочённости международных мигрантов. Для этого Международная организация по миграции разработала платформу «Я — мигрант» (рис. 115), на которой можно найти реальные истории из жизни этой категории людей.

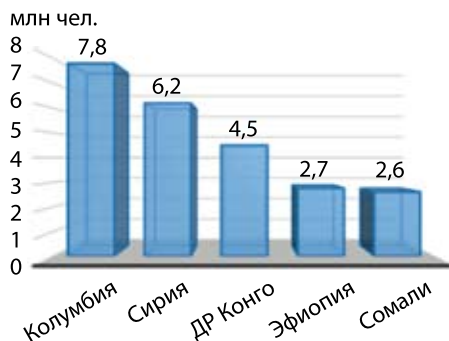


Рис. 113. Страны с наибольшей численностью ВПЛ в мире, млн чел., 2018 г.



Рис. 114. Логотип Международного дня мигранта 2019 г.

Рис. 115. Домашняя страница платформы «Я — мигрант»

Виды миграционной политики в мире. Международная миграция — это неотъемлемая часть глобализации. Согласно Международному пакту о гражданских и политических правах 1966 г., любой человек может покинуть свою страну, то есть имеет право на эмиграцию. Но это право ограничивается принятыми в стране иммиграции правилами безопасности, общественного порядка, нравственности, правами и свободами иных лиц. Именно поэтому современный мир характеризуется *разнообразием видов миграционной политики.*



Поразмышляем. Вспомните, что такое миграционная политика. Какие виды миграционной политики в зависимости от отношения к мигрантам вы знаете?

В связи с тем что основными направлениями международной миграции в XXI в. выступают миграции «Юг — Север» и «Юг — Юг», виды миграционной политики зависят от задач социально-экономического развития принимающих и отправляющих государств.

Например, в развитых странах иммиграция населения из развивающихся стран приводит к серьёзным последствиям: необходимости обеспечения лиц жильём, работой, социальной интеграции, гуманного отношения к традициям, культуре принимающего общества и др. В современном мире наблюдается преобладание иммиграционной политики над политикой в области эмиграции (табл. 5).

Таблица 5. Виды миграционной политики

А. Политика в области иммиграции	
<i>Проблемы, которые решает политика в принимающей стране</i>	<i>Примеры стран</i>
1. Рост объёмов иммиграции в стране. 2. Сокращение численности населения и депопуляция. 3. Старение населения. 4. Дефицит рабочей силы в определённых секторах экономики	Мьянма Австралия Канада Германия, США
5. Обеспечение возможности трудоустройства для граждан. 6. Интеграция иммигрантов в принимающей стране	Польша Венгрия, Франция, Ямайка
Б. Политика в области эмиграции	
<i>Проблемы, которые решает политика в отправляющей стране</i>	<i>Примеры стран</i>
1. Рост объёмов эмиграции в стране (запретительная)	Мексика, Бразилия
2. Интеллектуальная эмиграция (утечка умов), эмиграция высококвалифицированных специалистов (поощрительная)	Бангладеш, Индонезия, Пакистан
3. Дефицит рабочей силы в определённых секторах экономики (поощрительная)	

Замещающая миграция как форма демографической политики. В 2000 г. Отделом народонаселения ООН был подготовлен доклад «Замещающая миграция: является ли она решением проблемы сокращения численности и старения населения?». Под замещающей миграцией в докладе понимался такой миграционный прирост, который компенсирует — замещает — недостаток рождений, необходимых для поддержания в некоторый период времени в данной стране численности населения.



Рис. 116. Замещающая миграция в Германии

Понятие «замещающая миграция» употребляется в трёх значениях: 1) миграционный прирост, при котором численность населения не меняется; 2) миграционный прирост, при котором численность трудоспособного населения не меняется; 3) миграционный прирост, при котором доля лиц старших возрастов не увеличивается.

Основными предпосылками замещающей миграции выступают две наиболее актуальные демографические проблемы: 1) прекращение роста численности населения и её убыль (депопуляция) и 2) демографическое старение.

Данные проблемы сегодня характерны для двух групп государств — экономически развитых стран и стран с переходной экономикой. Поэтому в них наиболее активно обсуждаются вопросы масштабов замещающей миграции. В настоящее время расчёты масштабов проведены для восьми крупнейших стран с низкой рождаемостью (Германия (рис. 116), Италия, Республика Корея, Россия, Великобритания, США, Франция и Япония).



Клуб знатоков-географов. В странах Европы в связи с депопуляцией и концепцией замещающей миграции сформировались группы экспертов, настаивающих на том, что массовая миграция из стран «глобального Юга» — единственное решение проблемы депопуляции для стран «глобального Севера». Эта позиция последовательно поддерживается несколькими международными организациями (Международная организация по миграции, Управление Верховного комиссара ООН по делам беженцев, Московский Центр Карнеги, Международный валютный фонд, Группа Всемирного банка и др.).



Подведём итоги. Международная миграция населения приобрела глобальный характер. Она имеет отличительные особенности: ..., ..., ..., ..., ..., а также определённые последствия: ..., ..., ..., ..., Кроме того, в пределах страны может появиться проблема внутренне ... лиц. Их наибольшая численность характерна для стран: ..., ..., Миграционная политика регулирует права мигрантов и законы принимающей стороны. Замещающая миграция позволяет частично решить проблему низкой ... населения в ... странах.



Проверим свои знания. 1. Как изменилась международная миграция в начале XXI в.? 2. В чём заключается проблема ВПЛ в странах? 3. Какие проблемы решает замещающая миграция?



От простого к сложному. 1. Почему возникло такое явление, как Европейский миграционный кризис? 2. Почему интеллектуальная миграция для стран Латинской Америки и Африки грозит серьёзной проблемой их дальнейшего развития?



От теории к практике. Проведите дискуссию «Экономические проблемы Европейского миграционного кризиса».



Web-ресурсы.

Агентство ООН по делам беженцев.



Материалы ООН о правах человека внутренне перемещённых лиц.



Международный центр мониторинга внутренне перемещённых лиц.



Конвенция о статусе беженцев.



Сайт Ассоциации глобальной миграционной политики.



Портал данных о международной миграции.



Материалы по международной миграции Института миграционной политики.



Международная платформа «Я — мигрант».





§18-1



§18-2

§ 18. Причины голода и продовольственной проблемы в мире



Вспоминаем. От какой сферы мирового хозяйства зависит количество продовольствия, поступающего на мировой рынок? Какова доля сельского хозяйства в структуре ВВП развитых и развивающихся стран? Что такое монокультурное сельское хозяйство?



Изучаем, чтобы знать. Какие последствия возникают при обострении продовольственной проблемы? Какие регионы мира наиболее остро испытывают проблему голода? Как предотвратить продовольственную проблему?

Природные, социально-экономические и политические причины голода в мире. На протяжении длительной истории развития человечество в разные периоды сталкивалось с проблемой голода. Голод как социальное бедствие обрушивался на массы людей в древности, Средние века, периоды Новой и Новейшей истории.

Для того чтобы разобраться в причинах голода, необходимо выяснить, что понимают под этим явлением.



Голод (или хроническое недоедание) — это условия, при которых с привычно потребляемым количеством пищи человек не получает достаточно энергии в калориях для поддержания активной, здоровой жизни.

Голод у человека наступает, когда потребление калорий ниже минимальной потребности в энергии в рационе питания. Причины голода менялись в истории человечества и зависели от разных факторов.



Клуб знатоков-географов. В мифологии индейцев Центральной Америки существовало божество голода.

Вплоть до XIV–XV вв. голод уносил миллионы людей. В Англии, например, в 1005–1322 гг. было зафиксировано 36 голодных эпидемий (рис. 117). Развитие торговли, улучшение способов хранения зерна, совершенствование транспорта облегчали участь населения в неурожайные годы и частично спасали от преждевременной смерти.



Рис. 117. Великий голод в Европе, XIV в.



Поразмышляем. Что вы знаете о голодоморе в Украине в 1932–1933 гг.?



Мир и Беларусь. Вспомните из истории Беларуси, в какие годы был голод в нашей стране. Назовите причины этого.

В настоящее время выделяют восемь причин голода (рис. 118). Они имеют исторический, экономический, социально-демографический, политический и природно-климатические аспекты.

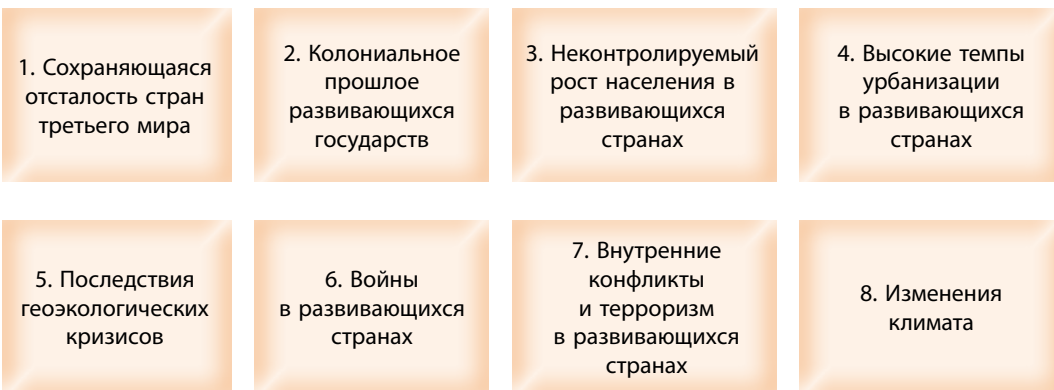


Рис. 118. Причины голода в мире

1. *Сохраняющаяся отсталость стран третьего мира.* Сельское хозяйство большинства развивающихся стран не соответствует научному и техническому уровню мирового хозяйства конца XX — начала XXI в.

2. *Колониальное прошлое развивающихся государств.* В бывших колониях лучшие пахотные земли отводились под плантации экспортных культур, которые не обеспечивали продовольствием местное население. Большинство нынешних ТНК, владеющих плантациями, также не заинтересованы в изменениях структуры посевов для сокращения голода в ставших независимыми государствах.

3. *Неконтролируемый рост населения в развивающихся странах.* Например, если ежегодный рост численности населения мира составляет 1,1 %, то в развивающихся странах он в два раза больше — 2,3 %.



Клуб знатоков-географов. Африка располагает большой площадью плодородных земель, а её климат позволяет собирать до трёх урожаев в год. Однако континент буквально сводит концы с концами по причине чрезвычайно высокой рождаемости и низкого уровня развития земледелия. До прибытия европейцев в зоне Сахеля, на юге Сахары, проживало от 10 до 20 млн жителей. Сегодня их 180 млн чел. (рис. 119).



Рис. 119. Жизнь в зоне Сахеля

4. *Высокие темпы урбанизации в развивающихся странах,* приводящие не только к росту потребностей в продовольствии, но и к изменению рациона питания населения. Так, если ежегодный рост численности городского населения в мире в целом составляет 1,1 %, то в наиболее отсталых странах — 2,8 %.

5. *Последствия геоэкологических кризисов,* в особенности эрозии почв и опустынивания, которые определяют масштабы недопроизводства сельскохозяйственной продукции, в первую очередь в Африке. Опустынивание охватило сегодня территории более 20 государств этого региона.

6. *Войны в развивающихся странах.* Политическая нестабильность и связанные с конфликтами перемещения населения порождают продовольственный кризис. Продукты питания зачастую становятся недоступными для людей.



Клуб знатоков-географов. Странами, где в результате современных войн население в наибольшей степени сталкивается с голодом, являются Йемен, ДР Конго, Афганистан, Сирия и Южный Судан. Например, в Йемене основная причина голода — это война с Саудовской Аравией с 2014 г. После пяти лет боевых действий 80 % жителей испытывают острый недостаток в пропитании. Ситуация с голодом в Йемене

оценивается как худший гуманитарный кризис настоящего времени (рис. 120).



Поработаем с атласом. Покажите на карте страны, где население в большей степени сталкивается с проблемой голода.

7. *Внутренние конфликты и терроризм в развивающихся странах*, в результате которых наблюдаются масштабные внутренние перемещения населения. Например, в Нигерии с 2009 г. происходят столкновения между правительственными войсками и исламистской группировкой, которая похищает фермеров, сжигает их урожай и пр.

8. *Изменения климата.* Из-за экстремальных наводнений и засух люди получают недостаточное количество урожая, и число голодающих растёт.



Рис. 120. Голод в Йемене



Клуб знатоков-географов. По данным ООН, 2 млн сомалийцев оказались на грани голода из-за засухи 2019 г. По оценкам климатологов, засуха в этой стране стала самой губительной за последние 35 лет. Положение усугубили удары циклона «Идай», пришедшего из Индийского океана в том же году. Засуха 2019 г. практически заставила голодать население ДР Конго, где наряду со стихийным бедствием разразилась эпидемия лихорадки Эбола. Странами, где в результате природных стихий население в наибольшей степени сталкивается с голодом, являются *Эфиопия, Зимбабве, Малави, Кения*.

Основными причинами голода населения мира в 2019 г., по оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО), являлись *войны и климатические изменения*.

География и структура питания населения. Географический аспект проблем голода и нехватки продовольствия связан с географическими типами питания. Американский географ Г. Кэриел в 1960-х гг. впервые составил мировую карту с выделением пшеничного, рисового, кукурузного, просо-соргового и других типов питания (рис. 121).

При этом рацион питания в странах мира отличается разнообразием. Это характерно как для развитых, большинство которых расположено в «пшеничном» поясе (за исключением Японии), так и для развивающихся стран.

Для изучения качества питания ФАО использует показатель энергетической насыщенности — количество калорий в день на человека. Примерная норма питания для одного человека должна составлять 2500 ккал в день. Этот показатель может варьироваться в зависимости от пола, возраста, вида труда, природно-климатических условий и других факторов.

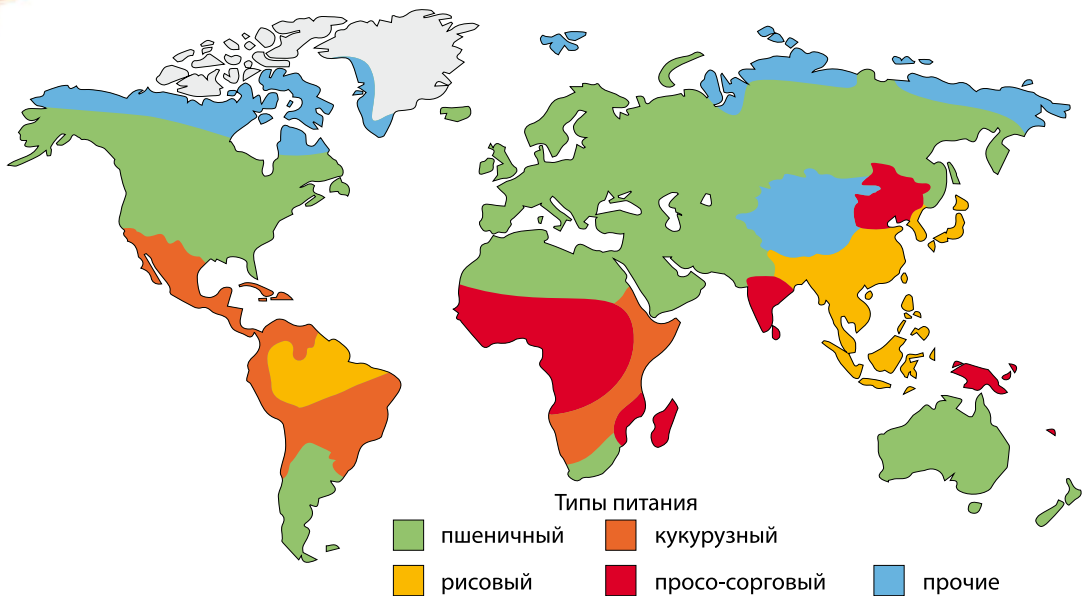


Рис. 121. Географические типы питания населения (по Г. Кэриелу), 1966 г.



Клуб знатоков-географов. Отчётливо выраженное недоедание у человека наступает тогда, когда показатель энергетической насыщенности опускается ниже 1800 ккал в день, а явственный голод — когда он проходит критическую отметку в 1000 ккал в день.



Мир и Беларусь. Определите географический тип питания жителей Республики Беларусь, используя рисунок 121. Какие изменения в рационе питания белорусов произошли за последние десять лет?

На протяжении XX в. показатели питания населения в мире улучшались. В 1930-х гг. среднее потребление на одного человека составляло 2100 ккал, в 1960-х гг. — 2300, в 1970-х гг. — до 2450, в 1990-х гг. — 2700 ккал в сутки. В настоящее время среднее потребление на человека в сутки составляет 2940 ккал. В мире наблюдаются различия между развитыми и развивающимися странами по потребляемым калориям (рис. 122). В развивающихся странах потребление ниже, чем в развитых. А в странах Африки к югу от Сахары количество потребляемых калорий ниже биологической нормы — 2360.

Между странами также существуют различия в количестве потребляемых калорий. Развитые страны характеризуются высокими показателями, превышающими и среднее значение по миру, и биологическую норму (рис. 123).

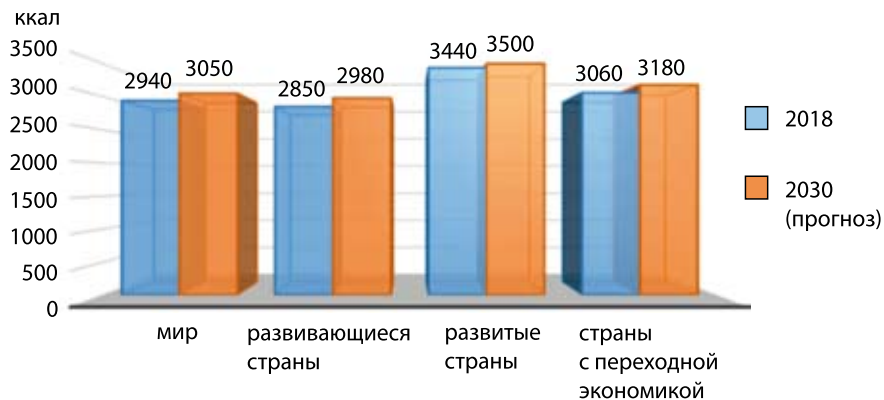


Рис. 122. Потребление калорий населением мира и по группам стран, ккал в день на человека, 2018 г.

К странам с максимальными показателями относятся Бельгия (3768 ккал/день/чел.), Австрия (3692) и Ирландия (3717). Среди развивающихся стран выделяется группа с минимальными значениями в мире. Это **Центрально-Африканская Республика** (1758 ккал/день/чел.), **Мадагаскар** (1900) и **КНДР** (2020). Именно они образуют основную группу стран в мире с проблемой голода.

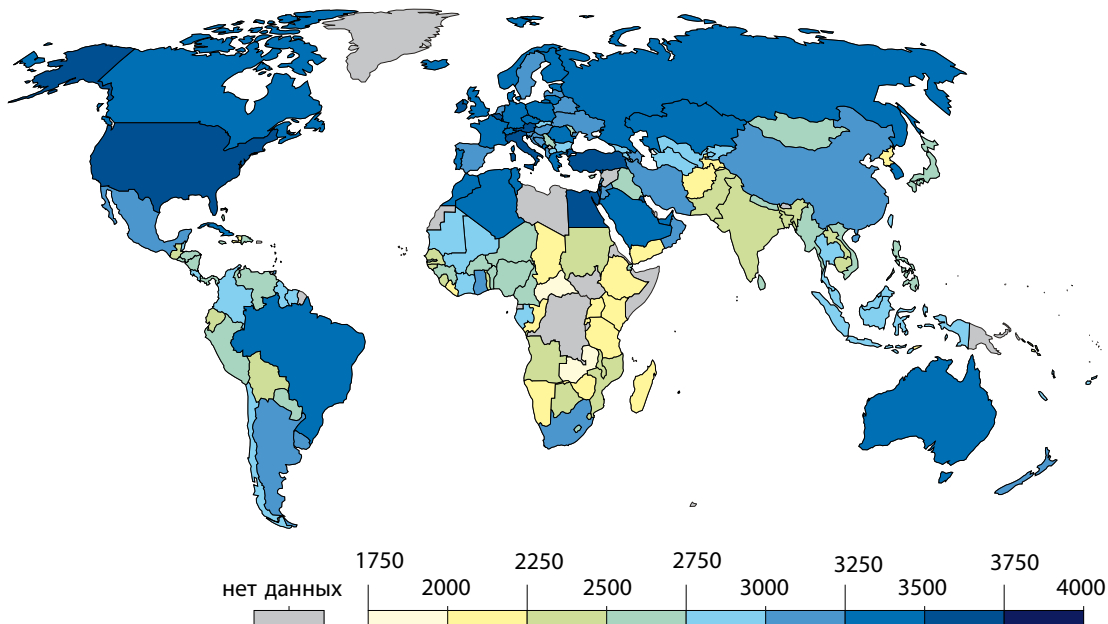


Рис. 123. Потребление калорий населением мира по странам, ккал в день на человека, 2018 г.



Клуб знатоков-географов. Неполюценность питания жителей многих развивающихся стран связана не только с нехваткой калорий. В их рационе обычно недостаточно белков животного происхождения, витаминов С, В, кальция и т. д. В рисосеющих странах Азии отмечается большой дефицит протеина животного происхождения (мясного, молочного, яичного, рыбного). Содержащиеся в зерне белки лишены некоторых важных аминокислот. В результате у жителей Юго-Восточной Азии может возникнуть *болезнь бери-бери*.

Региональные аспекты голода и продовольственной проблемы. На Земле существует обширный пояс голода и недоедания, протянувшийся по обе стороны экватора. Этот пояс начинается в Южной Америке, охватывает большую часть Африки, а затем продолжается в Азии. Эпицентр пояса находится в Тропической Африке, беднейшем регионе мира.



Клуб знатоков-географов. В начале 1970-х гг. в Африке насчитывалось 90 млн голодающих, в середине 1980-х гг. — 140 млн, в середине 1990-х гг. — 210 млн, а в 2018 г. — 256 млн чел.

Динамика изменения количества недоедающих в мире и по регионам за период 1990–2014 гг. характеризуется снижением их численности более чем на 200 млн чел., или примерно на 20 %. Однако после долгого периода сокращения их количество, наоборот, начало расти (+1,5 % в 2018 г.). В 2018 г. около 821,6 млн жителей планеты испытывали дефицит продовольствия (рис. 124). Это означает, что каждый девятый человек в мире не получает достаточного питания для поддержания здорового и активного образа жизни.

Наиболее критическими регионами остаются регионы с развивающимися странами (рис. 125), а именно Африка южнее Сахары (25 %), страны Карибского бассейна (19 %), Южная Азия (17 %). В настоящее время в мире наибольшая доля распространения недоедания (более 35 % населения) наблюдается в 9 странах — Либерия, Чад, ДР Конго, Малави, Мадагаскар, Уганда, Замбия, Зимбабве, Йемен (рис. 126).



Рис. 124. Динамика масштабов голода в мире

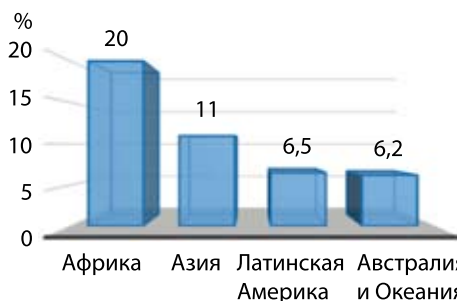


Рис. 125. Доля населения с распространением недоедания по регионам мира, %, 2018 г.

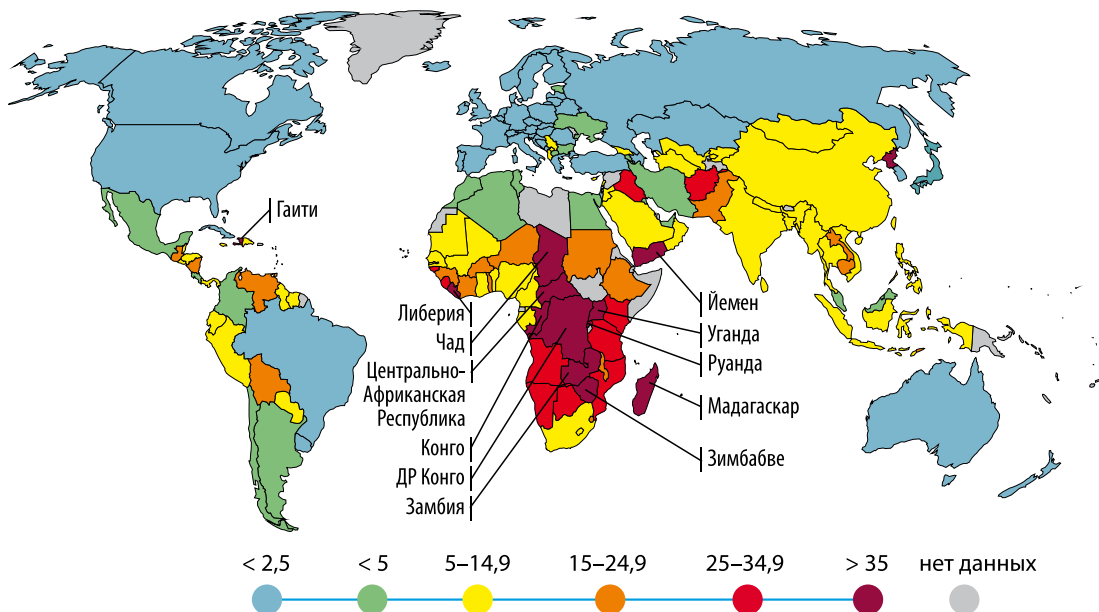


Рис. 126. Распространение недоедания в мире, % населения, 2018 г.

Хронический голод в развивающихся странах приводит к серьёзным последствиям и нарушениям в развитии человека (рис. 127).

Международное измерение голода. Для сравнения состояния голода в странах мира используется Глобальный индекс голода (Global Hungry Index). Он разработан Международным исследовательским институтом продовольственной политики и включает три показателя: 1) долю населения, испытывающего недостаток в питании; 2) уровень истощения детей (доля детей, страдающих от потери веса и ослабления роста); 3) смертность среди детей младше 5 лет.

Количество человек, испытывающих умеренный или острый дефицит продовольствия, — 2 млрд (26,4 %)

Количество детей с низкой массой тела при рождении — 20,5 млн (каждый седьмой)

Количество детей в возрасте до 5 лет, страдающих задержкой роста (низкий рост для возраста), — 148,9 млн (21,9 %)

Количество детей в возрасте до 5 лет, страдающих от истощения (низкий вес для роста), — 49,5 млн (7,3 %)

Рис. 127. Некоторые факты о голоде в мире, 2018 г.

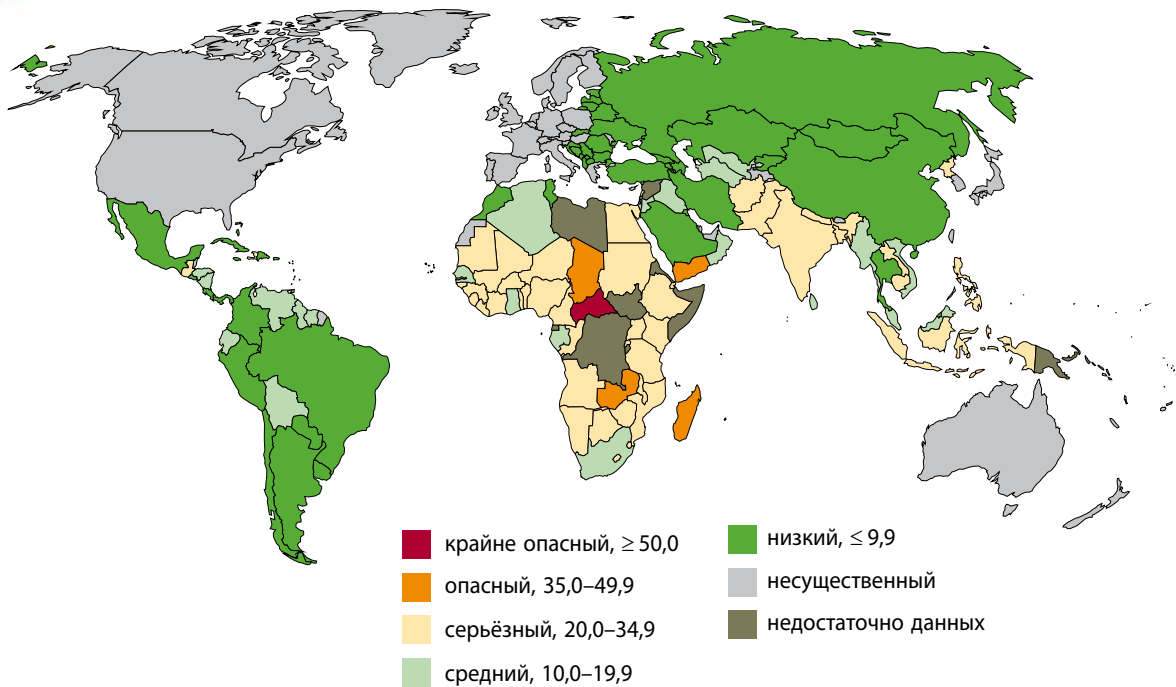


Рис. 128. Глобальный индекс голода, 2019 г.

На основе значений этого индекса выделяют пять уровней голода: крайне опасный, опасный, серьёзный, средний и низкий (рис. 128). Крайне опасный уровень голода в соответствии с индексом отмечен в настоящее время в трёх странах — ЦАР, Чад и Йемен.

Проблема голода имеет серьёзные последствия. Её решение является одним из приоритетов устойчивого развития человечества и требует совместных международных действий всех стран мира.



Подведём итоги. Человечество в разные периоды испытывало проблему голода, которая возникала по ряду причин: ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., Основными причинами голода населения мира в 2019 г. являлись войны и климатические изменения. Качество питания определяется по количеству потребляемых ... в день на человека. Регионами голода и недоедания считаются: ..., ..., Для оценки состояния голода в странах мира используется Глобальный индекс голода.



Проверим свои знания. 1. Что такое голод? 2. Каковы причины голода? 3. Какие страны отличаются высокими показателями потребляемых калорий, а какие испытывают их недостаток?



От простого к сложному. 1. Как связаны между собой проблема голода и миграция населения? Приведите примеры, доказывающие эту взаимосвязь. 2. Т. Мальтус утверждал, что численность населения увеличивается в геометрической прогрессии, а продовольственные ресурсы — в арифметической. Возможно ли применение теории Т. Мальтуса в настоящее время? Аргументируйте свой ответ.



От теории к практике. Разработайте мини-проект по преодолению проблемы голода в одной из стран (на ваш выбор), где население в наибольшей степени сталкивается с этой проблемой.



Web-ресурсы.

Материалы ООН по вопросам борьбы с голодом.



Материалы по Глобальному индексу голода.



Сайт Всемирной продовольственной программы ООН.



§ 19. Продовольственное обеспечение стран мира и пути решения продовольственной проблемы



Вспоминаем. Каковы функции сельского хозяйства в мире? Какие факторы влияют на развитие и размещение сельского хозяйства? Какие страны выступают ведущими экспортёрами продукции сельского хозяйства в мире?



Изучаем, чтобы знать. Что такое продовольственная безопасность? Как обеспечить население стран продовольствием? Как «зелёная революция» позволит решить продовольственную проблему?

Продовольственное обеспечение населения стран мира. Продовольственное обеспечение стран является важным фактором социально-экономического развития мира и влияет на национальную безопасность. Для оценки обеспечения продовольствием стран используют несколько показателей — запасы продовольствия, объём производства и торговля продовольствием.

Создание *запасов продовольствия* в стране связано в основном с обеспечением безопасности на случай чрезвычайной ситуации. Зерновые резервы создаются не только в тех странах, которые в своей истории сталкивались с голодом

или потрясениями (например, тайфунами, наводнениями и засухами, гражданскими войнами). Часто это происходит в рамках долгосрочной политики продовольственной самообеспеченности.



Клуб знатоков-географов. Стремление стран к продовольственной самообеспеченности стало проявляться наиболее активно в мире в период глобального финансово-экономического кризиса 2008 г. Это произошло по причине введения ограничений на экспорт продовольствия развитыми странами. Опыт 2008 г. подтвердил важность пшеницы и риса для обеспечения продовольственной безопасности и укрепил их статус как политически важных сырьевых товаров, необходимых для социальной стабильности. Создание запасов — дорогостоящий процесс, поскольку он требует инвестиций в строительство хранилищ и складов. Однако большое количество государств имеет запасы пшеницы и риса, несмотря на высокие затраты на их создание.



Мир и Беларусь. Какова доля сельского хозяйства в ВВП Беларуси?

Страны мира, располагающие запасами продовольствия, можно разделить на три группы в зависимости от способа создания резерва (рис. 129).

1. Страны, создающие запас продовольствия за счёт собственных ресурсов

- Индия
- Китай
- Бразилия
- Таиланд

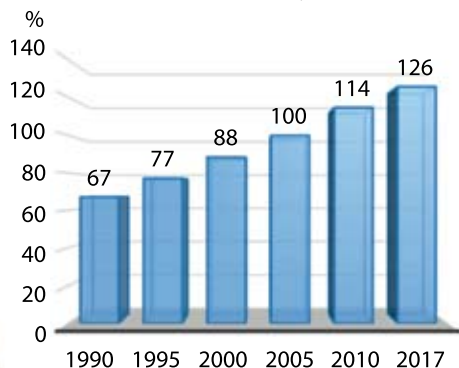
2. Страны, создающие запас продовольствия за счёт импортных поставок

- Сингапур
- Филиппины
- Ирак
- Саудовская Аравия

3. Страны, создающие запас продовольствия за счёт собственных ресурсов и импортных поставок

- Япония
- Индонезия
- Республика Корея
- Малайзия
- Турция
- Бангладеш

Рис. 129. Группы стран по способам создания запасов продовольствия



Производство продовольствия в мире характеризуется устойчивой положительной динамикой (рис. 130). Это связано с ростом численности населения в целом и в развивающихся странах в частности. Все страны, где наблюдаются наиболее высокие темпы роста

Рис. 130. Динамика производства продовольствия в мире, % к 2004 г.

объёмов производства продовольствия, являются развивающимися. Наибольшее количество таких стран находится в Африке. По данным за 2017 г., странами с максимальными темпами роста объёмов производства продовольствия в мире были *Лаос, Бахрейн и Сьерра-Леоне*.



Поразмышляем. Все страны с максимальными темпами роста объёмов производства продовольствия являются развивающимися. Однако уровень социально-экономического развития в них сильно отличается. Используя дополнительные источники информации, подумайте и назовите основные причины такого роста в Лаосе, Бахрейне и Сьерра-Леоне.

Производство продовольствия на душу населения сильно различается в разрезе регионов и стран. В отличие от развивающихся развитые страны демонстрируют самые высокие показатели, превышающие 1500 долл. в год (рис. 131).

Международная торговля продовольствием характеризуется рядом особенностей. Во-первых, в мире наблюдается снижение доли продовольствия в структуре экспорта. По данным за 2018 г., этот показатель составляет 8,5 %. Во-вторых, в развивающихся странах сохраняется высокая доля экспорта продовольствия (более 70 %), что объясняется монокультурной специализацией стран. Например, в Кот-д'Ивуаре доля экспорта продовольствия превышает 65 %.

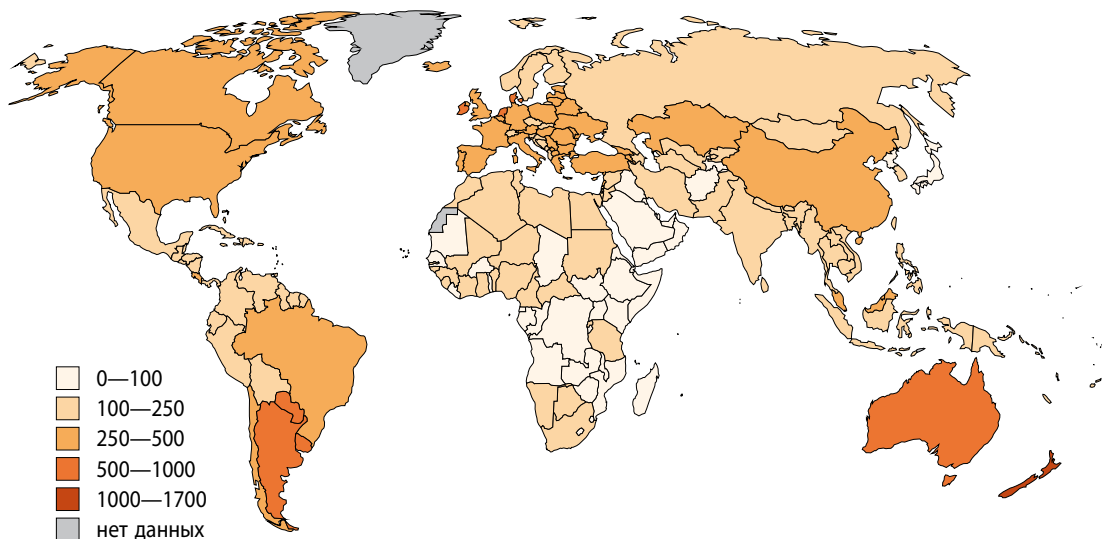


Рис. 131. Производство продовольствия на душу населения в мире, долл., 2018 г.



Рис. 132. Страны — лидеры по объёмам экспорта продовольствия, млрд долл., 2017 г.

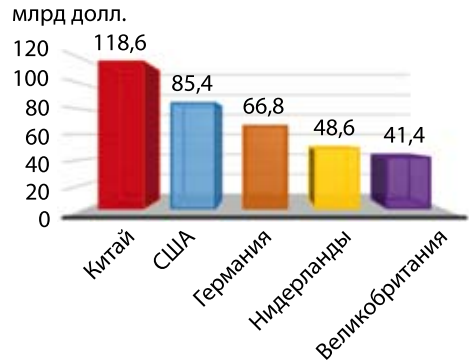


Рис. 133. Страны — лидеры по объёмам импорта продовольствия, млрд долл., 2017 г.



Поработаем с атласом. Вспомните, на какой сельскохозяйственной продовольственной продукции специализируются в международном географическом разделении труда страны Африки. Покажите на карте эти страны.

В-третьих, в мире сформировалась группа стран, которые на протяжении последних лет лидируют по экспорту и импорту продовольствия (рис. 132, 133). Прежде всего, это *США, Нидерланды, Германия и Китай*.



Мир и Беларусь. Оцените положение Республики Беларусь по экспорту и импорту продовольствия. Каков объём импорта продовольствия в нашей стране?

Пути решения продовольственной проблемы. Проблема голода и недоедания стояла перед человечеством на протяжении всей истории, несмотря на развитие экономики, достижения во многих научных областях. После образования ООН в 1945 г. её решение стало одной из важнейших задач для мирового сообщества. Однако в разные периоды развития мирового хозяйства основные меры по решению проблемы голода менялись.



Клуб знатоков-географов. Например, сразу после Второй мировой войны правительства 44 развитых стран впервые высказали мнение о необходимости достижения «свободы от голода». Мировое сообщество считало наиболее актуальным восстановить *производство основных видов продовольствия* (прежде всего, зерна) и *обеспечить питание, содержащее белок, важный для поддержания здоровья человека*.

В 1950–1960-х гг. мировая продовольственная политика была направлена на *повышение урожайности основных культур*, в первую очередь пшеницы и риса, и улучшение методов производства, сохранения и сбыта продовольствия *путём применения новых научных знаний*. В этот период происходит «зелёная революция» (рис. 134).



Рис. 134. «Зелёная революция» в сельском хозяйстве



«Зелёная революция» — комплекс изменений в сельском хозяйстве для решения продовольственной проблемы в развивающихся странах, включающий широкое использование достижений НТП для выведения высокоурожайных сортов зерновых культур, повсеместное применение удобрений и пестицидов, строительство ирригационных систем.

Первые успехи «зелёной революции» были связаны с открытием в Мексике высокоэффективных сортов пшеницы, в том числе с коротким стеблем, устойчивых к полеганию. К 1950 г. эта страна полностью обеспечила себя зерном, увеличила урожайность в 3 раза и даже начала его экспорт.



Клуб знатоков-географов. Первые разработки высокоурожайной пшеницы были сделаны американским агрономом и селекционером Норманом Эрнестом Борлоугом (рис. 135). Его называют отцом «зелёной революции». Он скрещивал мексиканские сорта с карликовыми сортами из Японии. За эти открытия Н. Э. Борлоуг в 1970 г. получил Нобелевскую премию мира. Позднее его разработки использовались в Колумбии, Индии, Пакистане.



Рис. 135. Н. Э. Борлоуг — основатель «зелёной революции»

Благодаря внедрению усовершенствованных сортов зерновых культур производство пищевых продуктов во всём мире резко увеличилось. Например, с 1950 по 1990 г. урожайность в Индии возрастала на 2,8 % ежегодно, тогда как ежегодный прирост численности населения составил 2,1 %. Зерновые культуры были получены не с помощью современных генно-инженерных методов, а путём обычного, применявшегося десятилетиями, скрещивания растений.

«Зелёная революция» позволила не только прокормить увеличивающееся население Земли, но и улучшить его качество жизни. В развивающихся странах выросло потребление калорий в сутки на человека.



Мир и Беларусь. Какое отражение «зелёная революция» нашла в сельском хозяйстве Республики Беларусь? Приведите примеры, подтверждающие интенсивный путь развития сельского хозяйства нашей страны.



Клуб знатоков-географов. Из-за широкого распространения минеральных удобрений и пестицидов в результате «зелёной революции» в мире возникли проблемы экологического характера. Интенсификация земледелия нарушила водный режим почв, что привело к масштабному засолению и опустыниванию. Использование ядохимикатов на основе меди и серы вызвало загрязнение почвы тяжёлыми металлами.

«Зелёная революция» внесла весомый вклад в решение продовольственной проблемы. Но обещанной победы над голодом в мире достигнуть не удалось.

В 1961 г. была учреждена программа ООН и ФАО по борьбе с голодом и недоеданием в мире под названием *Всемирная продовольственная программа (ВПП)*. Основной миссией ВПП является искоренение мирового голода. Программа имеет четыре стратегические цели (рис. 136).

Продовольственная безопасность. В 1970-х гг. в мире были зафиксированы несколько неурожайных лет. Это привело к исчерпанию глобальных запасов зерна и дефициту продовольствия. Для разрешения кризиса в Риме в 1974 г. прошла Всемирная продовольственная конференция. На ней впервые в мире было разработано определение продовольственной безопасности.



Продовольственная безопасность — постоянный физический и экономический доступ всего населения к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, позволяющей удовлетворять пищевые потребности и предпочтения людей для ведения активного и здорового образа жизни.

Поддерживать продовольственную безопасность и возвращать к нормальной жизни людей после конфликтов, стихийных бедствий

Снижать риски и давать людям возможность удовлетворять свои продовольственные потребности

Снижать уровень недоедания и голода

Спасать жизни людей и помогать им выживать в чрезвычайных ситуациях

Рис. 136. Цели Всемирной продовольственной программы ООН

Несмотря на то что прогресс в деле борьбы с голодом очевиден, большое количество людей по-прежнему испытывает нехватку продовольствия, необходимого для активной и здоровой жизни. В 2012 г. на Конференции «Рио+20» по инициативе ООН была принята программа «Нулевой голод» (рис. 137). Цель этой программы — активизировать глобальное движение в сторону мира, свободного от голода, в течение жизни одного поколения.

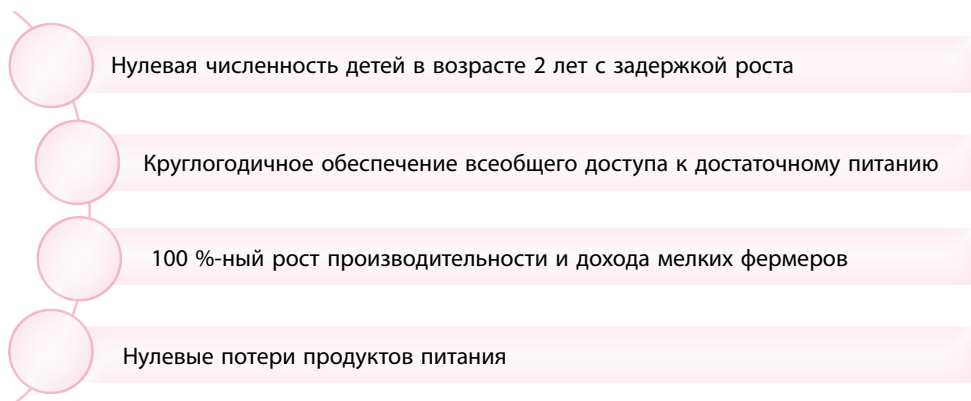


Рис. 137. Задачи программы «Нулевой голод»

В 2015 г. в рамках Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года были приняты Цели в области устойчивого развития (ЦУР). Среди них цель 2 посвящена решению проблемы голода — «Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства» (рис. 138).

Как измерить продовольственную безопасность.

Для анализа решения проблемы голода в мире и сравнения продовольственной ситуации по странам существуют определённые показатели. Детальную картину в области продовольственной безопасности по всем странам мира ежегодно показывает *Глобальный индекс продовольственной безопасности* (The Global Food Security Index).

Для его расчёта используются четыре группы показателей: 1) доступность продуктов питания; 2) наличие и достаточность продуктов питания; 3) качество и безопасность продуктов питания; 4) природные ресурсы и устойчивость.



Рис. 138. Логотип Цели в области устойчивого развития 2

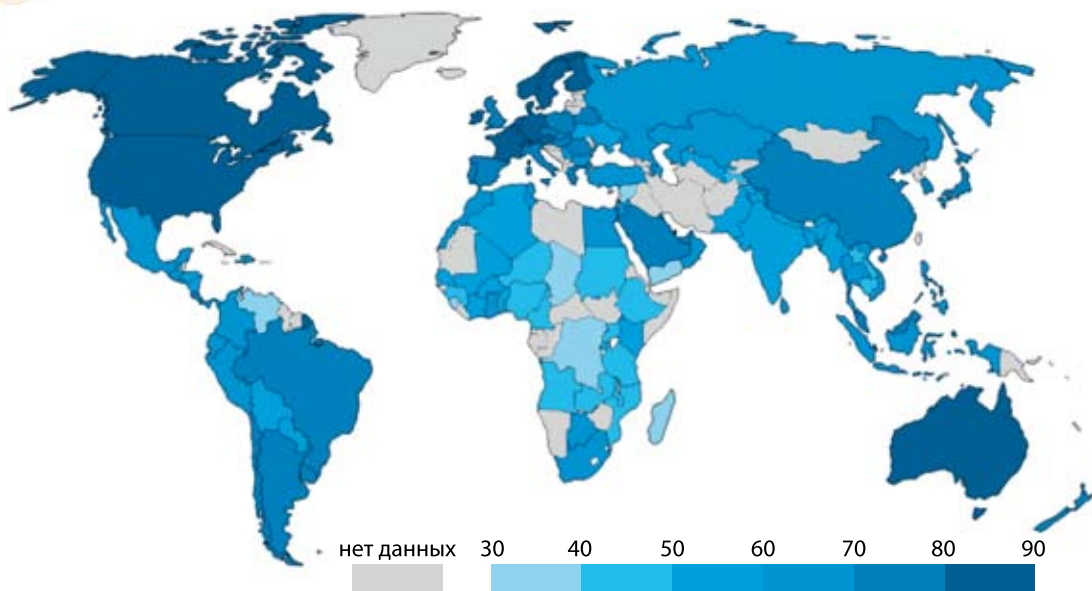


Рис. 139. Глобальный индекс продовольственной безопасности по странам мира, 2019 г.

По данным за 2019 г., к числу стран с высокой степенью продовольственной безопасности отнесены Сингапур, Ирландия, США, Швейцария и Финляндия (рис. 139). Наиболее незащищёнными в плане продовольственной безопасности в настоящее время являются Венесуэла, Бурунди, Йемен, ДР Конго, Чад.



Поработаем с атласом. Покажите на карте страны с наибольшей и наименьшей степенью продовольственной безопасности.



Подведём итоги. Продовольственное обеспечение влияет на национальную безопасность страны. Высокие показатели производства продовольствия характерны для ... стран, а высокие темпы роста объёма производства продовольствия — для ... стран. «Зелёная революция» способствовала решению проблемы голода через изменения в ведении ... хозяйства. Продовольственная безопасность позволяет предотвратить проблему голода.



Проверим свои знания. 1. Что такое продовольственное обеспечение страны? 2. Каковы пути решения продовольственной проблемы? 3. Что такое «зелёная революция»?



От простого к сложному. 1. Поможет ли, на ваш взгляд, увеличение производства продовольствия в развивающихся странах решить продовольственную проблему? Ответ поясните. 2. Используя материалы сайта ФАО, выберите решения проблемы голода, исходя из целей устойчивого развития.



От теории к практике. 1. Используя материалы ФАО по ссылке в QR-коде, составьте паспорт «нулевого голода». 2. Используя дополнительные источники информации, подготовьте сообщение «Плюсы и минусы «зелёной революции»».



Web-ресурсы.

Анализ продовольственной безопасности
Всемирной продовольственной программы ООН.



Материалы по Глобальному индексу продовольственной безопасности.



Материалы по Дню устойчивой гастрономии.



Информация ФАО по странам, нуждающимся во внешней продовольственной помощи.





520-1

§ 20. Причины и сущность проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов



Вспоминаем. Что такое минеральные ресурсы? На какие группы делятся минеральные ресурсы? Какие страны обладают наибольшими запасами минеральных ресурсов? Какова доля добывающей промышленности в мировом производстве?



Изучаем, чтобы знать. Почему потребность человечества в минеральных ресурсах возрастает с каждым годом? Как минерально-сырьевые ресурсы влияют на взаимоотношения между странами?

Сущность проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов. Минеральные ресурсы относятся к невозобновляемым природным запасам нашей планеты. Именно поэтому одной из глобальных проблем выступает их истощение. Под истощением минеральных ресурсов понимают выработку ископаемых до степени нерентабельности дальнейшей разработки. Эта глобальная проблема связана с ограниченностью важнейших природных и минеральных ресурсов планеты (рис. 140).



Мир и Беларусь. Какие полезные ископаемые экспортируются из Республики Беларусь, а какие импортируются в неё?

К основным причинам истощения минерально-сырьевых ресурсов относятся индустриализация, научно-технический прогресс в их освоении и рост потребления.

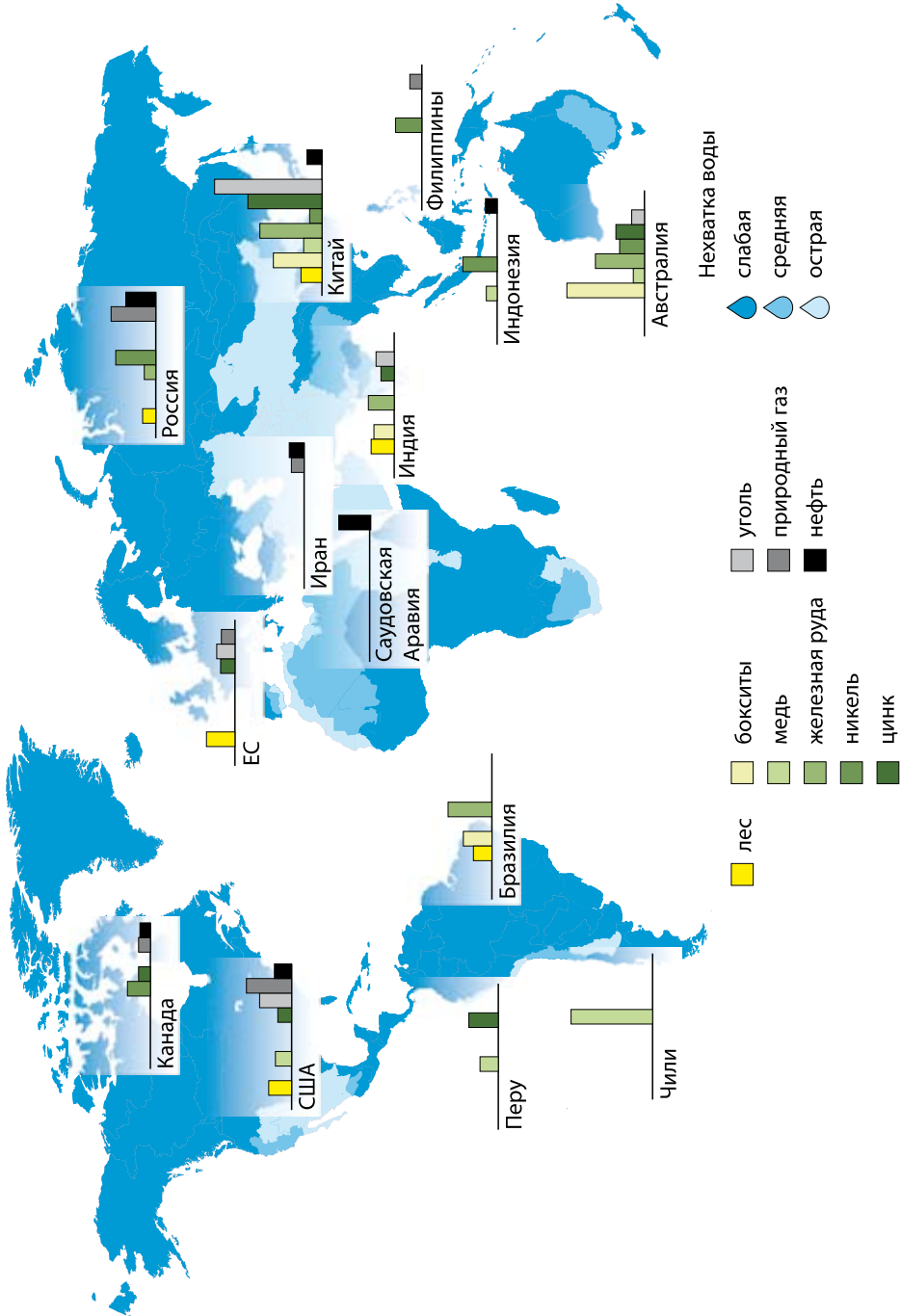


Рис. 140. Ограниченность важнейших природно-сырьевых ресурсов по странам мира (высота столбика пропорциональна доле производства или добычи на территории страны в общемировой. Указаны только страны, у которых доля хотя бы одного из видов сырья составляет не менее 5 % от общемирового производства)

Использование минерально-сырьевых ресурсов зависит от природных (непосредственное наличие ресурсов) и социально-экономических (уровень развития страны, науки и внедрения разработок в освоение ресурсов, необходимость развития отрасли или вида экономической деятельности) факторов.

Человечество постоянно увеличивает темпы использования минерального сырья. Только за первую половину XX в. количество добытых полезных ископаемых превысило то, которое потребило человечество за всё предыдущее время существования. Потребность в минеральном сырье продолжает неуклонно возрастать. К 2000-м годам потребность в меди по сравнению с 1870 г. возросла в 4,8 раза; бокситах и цинке — в 4,2; никеле — в 4,7; нефти — в 5,2; газе — в 4,5 и угле — в 5 раз.

Ресурсы полезных ископаемых возобновимы в процессе эволюции литосферы. Однако время их возобновления, измеряемое сотнями тысяч и миллионами лет, несопоставимо со временем разработки месторождений и скоростью расходования минеральных богатств. Интенсивная разработка месторождений привела к прогрессирующему истощению земных недр.

Природно-ресурсный потенциал территории. Для оценки степени истощения ресурсов территории или страны необходимо знать их природно-ресурсный потенциал.



Природно-ресурсный потенциал территории — это совокупность природных ресурсов территории, которые используются или могут быть реально вовлечены в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды обитания человека.

Для характеристики природных ресурсов применяются такие показатели, как *количество* (запасы), *качество* (содержание полезного элемента, плодородие земель, калорийность топлива и т. п.), *доступность* (глубина залегания, себестоимость добычи и т. п.) и *структура* (минерально-сырьевой, земельный, водный и другие потенциалы). Однако нужно понимать, что природные ресурсы — это не только конкретные материальные объекты, но и условия окружающей среды в совокупности (например, агроклиматические условия, сейсмоопасные условия и т. п.).

Природно-ресурсный потенциал территории выступает важнейшим хозяйственным фактором и одним из признаков, по которому оценивается экономико-географическое положение страны.



Мир и Беларусь. Охарактеризуйте природно-ресурсный потенциал Республики Беларусь.



Природно-ресурсный потенциал региона или страны изменяется в процессе природопользования. Это обусловлено, с одной стороны, истощением отдельных видов природных ресурсов и нерациональностью их использования, с другой — целенаправленной деятельностью человека по их восстановлению и улучшению (посадка лесов, устройство гидросооружений, мелиорация земель и т. п.).



Поразмышляем. Как вы понимаете выражение «Мы не унаследовали Землю от наших предков. Мы берем её у наших потомков?»

География запасов и ресурсообеспеченность мира основными видами минерального сырья. Важнейшими энергетическими ресурсами мира являются нефть, природный газ и уголь.

Мировые доказанные запасы нефти составляют 244,1 млрд т. Из них наибольшими запасами обладают три страны — Венесуэла, Саудовская Аравия и Иран (рис. 141). Запасы природного газа в мире составляют 196,9 трлн м³. Основные запасы этого сырья сосредоточены в России, Иране и Катаре (рис. 142). Мировые запасы угля оцениваются в 1054,8 млрд т. В США, России и Австралии находятся его основные запасы (рис. 143).

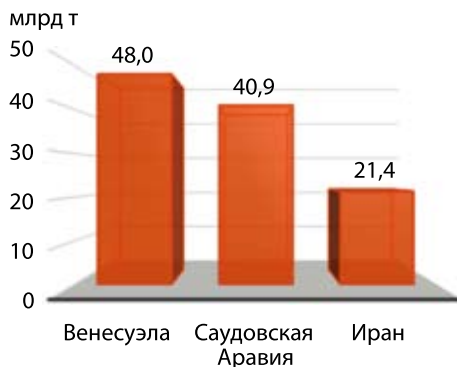


Рис. 141. Ведущие страны по запасам нефти в мире, млрд т, 2018 г.



Рис. 142. Ведущие страны по запасам природного газа в мире, трлн м³, 2018 г.

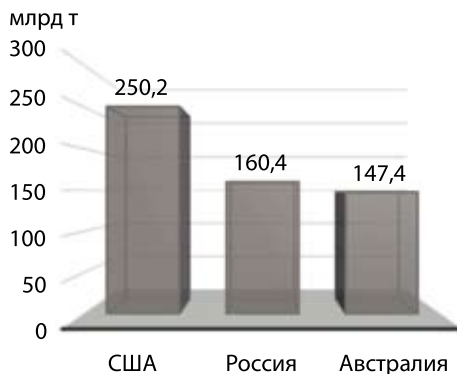


Рис. 143. Ведущие страны по запасам угля в мире, млрд т, 2018 г.





Поразмышляем. Назовите страны — лидеры по добыче нефти, природного газа и угля. Какая взаимосвязь существует между запасами минерально-сырьевых ресурсов и уровнем развития страны?

Основным сырьём для металлургии является железная руда. Её запасы составляют 170 млрд т. Ведущие страны по запасам железной руды — Австралия, Бразилия и Россия (рис. 144).



Поработаем с атласом. Покажите на карте страны, являющиеся лидерами по добыче железной руды.

Ресурсообеспеченность — это соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Она может выражаться в количестве лет (рис. 145, 146), на которые должно хватить данного ресурса, или в запасах из расчёта на душу населения.



Клуб знатоков-географов.

Пример расчёта, на сколько лет хватит природного ресурса: $P = Z/D$, где P — ресурсообеспеченность, Z — запасы данного ресурса, D — добыча ресурса.

Пример расчёта природного ресурса на душу населения: $P = Z/N$, где P — ресурсообеспеченность, Z — запасы данного ресурса, N — население данной страны, региона, мира.



Рис. 145. На сколько лет человечеству хватит ресурсов природного газа (при объёмах добычи 2012 г.)



Рис. 144. Ведущие страны по запасам железной руды в мире, млрд т, 2018 г.



Рис. 146. На сколько лет человечеству хватит ресурсов нефти (при объёмах добычи 2012 г.)

На показатели ресурсообеспеченности прежде всего влияет богатство или бедность территории природными ресурсами. Но не меньшее значение имеют и масштабы их потребления.



Мир и Беларусь. Рассчитайте общую ресурсообеспеченность нашей страны нефтью и на душу населения, если известно, что промышленные запасы нефти, по оценкам геологов, составляют 55 млн т, а её ежегодная добыча — 1,6 млн т.

Страны мира различаются по запасам природных и минерально-сырьевых ресурсов. Экономически развитые страны значительно больше обеспечены ресурсами угля, железных, марганцевых и хромовых руд, полиметаллов, урана и золота. Развивающиеся страны лидируют по запасам нефти, природного газа, бокситов, меди, олова, вольфрама, алмазов.

В мире сформировалась группа из 10 стран, которые обладают, по оценкам международных экспертов, наибольшими запасами природных ресурсов. К ним относятся Китай, Саудовская Аравия, Канада, Индия, Россия, Бразилия, США, Венесуэла, ДР Конго и Австралия (рис. 147).

Китай

- фосфориты, ванадий, вольфрам, сурьма, графит, уголь, олово, молибден, свинец, цинк, золото, марганец, бокситы, кобальт, серебро, медь

Саудовская Аравия

- нефть, природный газ, полевошпат, фосфориты, сера, свинец, вольфрам, марганец, медь, цинк, серебро, золото

Канада

- гипс, калий, известняк, каменная соль, уран, нефть, природный газ, уголь, никель, фосфориты, цинк, медь, свинец, платина, серебро, золото, древесина

Индия

- уголь, известняк, нефть, алмазы, природный газ, хромит, титановая руда, бокситы, торий, слюда, марганцевая руда

Россия

- нефть, природный газ, уголь, ванадий, кремний, палладий, металлический магний, медь, никель, мышьяк, алюминий

Рис. 147. Пять ведущих стран мира по числу видов природных ресурсов, 2018 г.

По стоимости природных ресурсов ведущие места в мире занимают Россия, Саудовская Аравия и Канада (рис. 148).

В целом в мире выделяются три группы стран по ресурсообеспеченности (рис. 149).



Поработаем с атласом. Покажите на карте ресурсоизбыточные, ресурсообеспеченные и ресурсонедостаточные страны.



Рис. 148. Ведущие страны по стоимости природных ресурсов, трлн долл.

1. **Ресурсоизбыточные страны** — страны, которые обеспечивают развитие своей экономики без импорта минеральных ресурсов.
Например, Канада, Австралия, Россия

2. **Ресурсообеспеченные страны** — страны, которые в основном обеспечивают развитие своей экономики за счёт собственных минеральных ресурсов, но частично импортируют некоторые виды сырья.
Например, США, Китай, Бразилия

3. **Ресурсонедостаточные страны** — страны, которые находятся в зависимости от импорта минерального сырья.
Например, Япония, Республика Корея, Италия

Рис. 149. Группы стран по ресурсообеспеченности

Ресурсный цикл. Для того чтобы создать необходимую продукцию, получить энергию, сырьё, человек *находит и добывает* природные ресурсы, *перевозит* их к местам переработки, *производит* из них предметы, которые в конечном итоге поступают в пользование в виде готовых изделий. Таким образом человек вовлекает природные ресурсы в ресурсный цикл.



Ресурсный цикл — это совокупность превращений и перемещений определённого вещества на всех этапах использования его человеком (извлечение из природной среды, переработка, эксплуатация, возвращение в природу).

Выделяют несколько видов ресурсных циклов, которые тесно связаны друг с другом (рис. 150). В каждом ресурсном цикле представлены три последовательные стадии: 1) изъятие из природы; 2) переработка и использование; 3) возвращение в природу. В связи с тем что в современном мире на передний план выходят изучение вопросов ресурсообеспеченности, потребления ресурсов и решение связанных с этими вопросами проблем, в географии как науке оформилось новое направление — ресурсоведческое.

Цикл почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья

Цикл сырьевых ресурсов

Цикл энергетических ресурсов

Цикл ресурсов живой природы

Рис. 150. Виды ресурсных циклов



Географическое ресурсоведение — направление, которое изучает размещение и структуру отдельных видов природных ресурсов и их комплексов, вопросы их охраны, воспроизводства, экономической оценки, рационального использования и ресурсообеспеченности.

Учёные, представляющие это направление, разработали классификации природных ресурсов, предложили концепции природно-ресурсного потенциала, ресурсных циклов, территориальных сочетаний природных ресурсов и другие. Они участвуют также в составлении кадастров природных ресурсов и их экономической оценке.



Подведём итоги. Истощение минерально-сырьевых ресурсов является одной из глобальных проблем человечества. Совокупность природных ресурсов территории, которые используются или могут быть реально вовлечены в хозяйственную деятельность, определяет ..., который может изменяться в процессе природопользования. На сколько человечеству хватит того или иного ресурса, позволяет оценить Выделяются три группы стран по ресурсообеспеченности: ..., ...,



Проверим свои знания. 1. В чём заключается сущность проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов? 2. Что такое природно-ресурсный потенциал территории? 3. Что такое ресурсный цикл? Какие циклы существуют?



От простого к сложному. 1. Почему проблема истощения минерально-сырьевых ресурсов, не являющаяся острой для отдельных стран, имеет глобальный характер? 2. Почему на нефтяных рынках идёт волнообразное изменение цен на чёрное золото? 3. Поиски полезных ископаемых проводятся в двух направлениях — «вширь» и «вглубь». Что это означает? В каких странах мира преобладают такие направления?



От теории к практике. 1. Составьте схему одного из ресурсных циклов (по вашему выбору). 2. Подготовьте мини-сочинение «Как изменится роль минеральных ресурсов в развитии экономики мира в будущем?».



Web-ресурсы.

Материалы о минеральных ресурсах мира Британской геологической службы.



§ 21. Пути решения проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов



Вспоминаем. Какие виды минеральных ресурсов исчерпаемы и невозобновимы? Что такое альтернативные источники энергии? Как за последние полвека изменились объёмы добычи минеральных ресурсов?



Изучаем, чтобы знать. Будет ли в ближайшее время существенно увеличен объём добычи основных полезных ископаемых? Каким образом можно уменьшить объём потребления минеральных ресурсов в пределах одной страны? Почему всем странам мира необходимо решать проблему истощения минерально-сырьевых ресурсов вместе?

Динамика, география и объёмы потребления минерально-сырьевых ресурсов в развитых и развивающихся странах. Устойчивое минерально-сырьевое обеспечение промышленности мира связано с необходимостью усиления разведки запасов, восполнения выбывающих и создания новых горнодобывающих мощностей. В мире по мере развития индустриализации и внедрения НТП в освоение минерально-сырьевых ресурсов происходит рост их потребления.



Клуб знатоков-географов. Природные богатства выступают ресурсом в том случае, если возникает потребность их использования. Например, нефть была известна как горючее вещество ещё за 600 лет до нашей эры, но в качестве топливного сырья в промышленных масштабах её начали разрабатывать лишь с 60-х гг. XIX в. До второй половины XX в. нефть на шельфе Мирового океана также не рассматривалась ресурсом, потому что не было техники для её извлечения. Лишь в 1940-х гг. впервые на акваториях (озеро Маракайбо в Венесуэле, Каспийское море в СССР) нефть начала разрабатываться в промышленных масштабах и нефтяные залежи мелководных зон морей и океанов приобрели ресурсное значение.

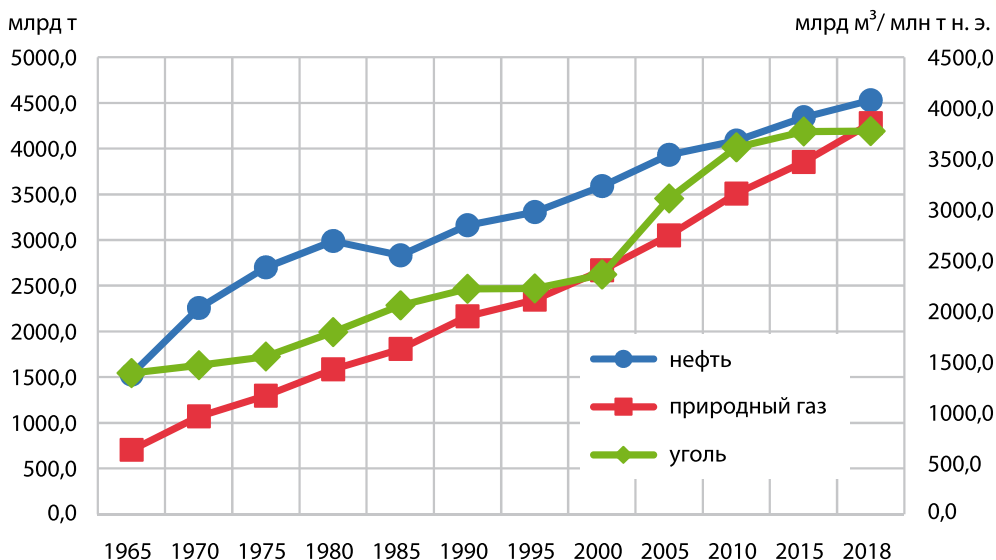


Рис. 151. Динамика объемов потребления нефти (млрд т), природного газа (млрд м³) и угля (млн т нефтяного эквивалента) в мире

По оценкам специалистов, при сохранении современных темпов добычи и потребления разведанные запасы будут исчерпаны: нефти — через 30 лет, природного газа — через 50 лет, угля — через 200 лет.

В XX и XXI вв. потребление основных минерально-сырьевых ресурсов заметно ускорилось, в значительной степени за счёт изменений в использовании энергетической базы мирового хозяйства. Масштаб их суммарного потребления в 2015 г. приблизился к 90 млрд т, что в 20 раз выше потребления в 1900 г. При сохранении сложившихся тенденций добыча природных ресурсов удвоится и к 2050 г. вырастет до 180–186 млрд т.

За период 1965–2018 гг. потребление *нефти* в мире увеличилось практически в три раза — с 1,5 до 4,5 млрд т (рис. 151) и опережает объёмы мировой добычи. Среднемировые темпы роста потребления нефти составляют в XXI в. 1 % в год, но при этом существенно различаются между развитыми и развивающимися странами.



Клуб знатоков-географов. Тонна нефтяного эквивалента (Tonne of Oil Equivalent) — единица измерения энергии, широко используемая Международным энергетическим агентством. Соответствует количеству энергии, которое выделяется при сжигании 1 т сырой (неочищенной) нефти.

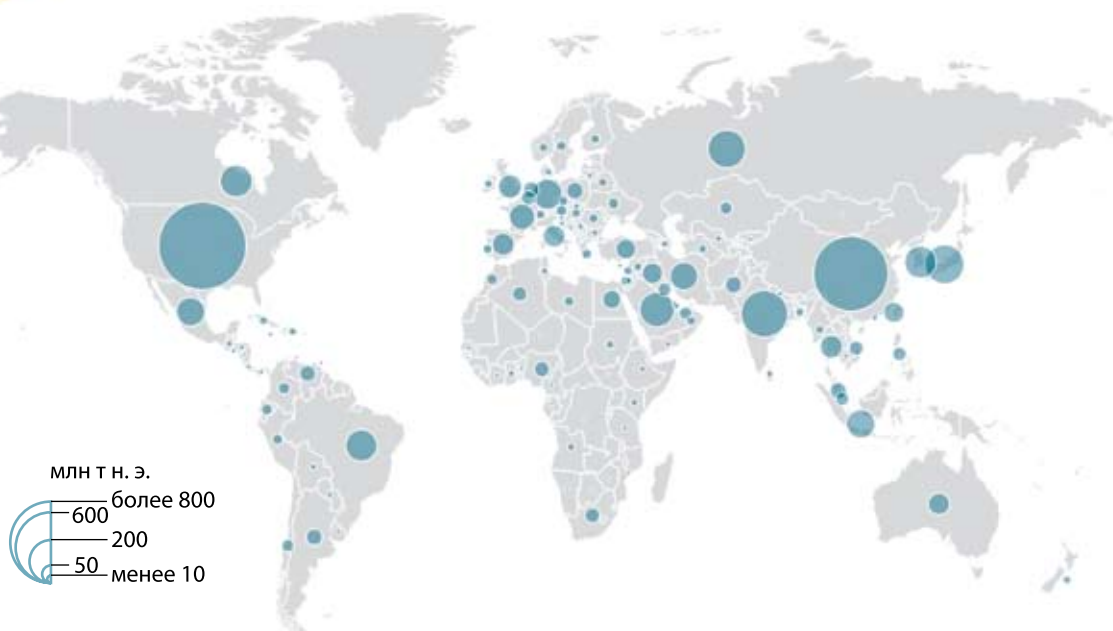


Рис. 152. География потребления нефти, млн т нефтяного эквивалента, 2018 г.



Поработаем с атласом. Покажите на карте страны, являющиеся мировыми лидерами по добыче нефти.

В большинстве развитых стран происходит сокращение объёмов потребления нефти, а темпы характеризуются отрицательной динамикой. Например, в Италии, Испании, Нидерландах и ряде других стран в XXI в. потребление нефти сокращается в среднем на 2 % в год. В то же время в Китае, Индии, Бразилии и других развивающихся странах отмечается быстрый рост объёмов потребления, превышающий 4 % в год. В мировой структуре потребления наибольшая доля принадлежит США (20 %), Китаю (14 %) и Индии (5 %) (рис. 152).



Поразмышляем. Странами с самыми большими темпами роста потребления нефти в мире (более 7 % в год) являются Катар и Оман. Какова причина такого большого потребления нефти в этих странах?

Потребление *природного газа* в мире по сравнению с нефтью имеет гораздо более высокие значения. За период 1965–2018 гг. оно выросло более чем в 6 раз — с 631 млрд м³ до 3,8 трлн м³ при ежегодных темпах 2,2 %.

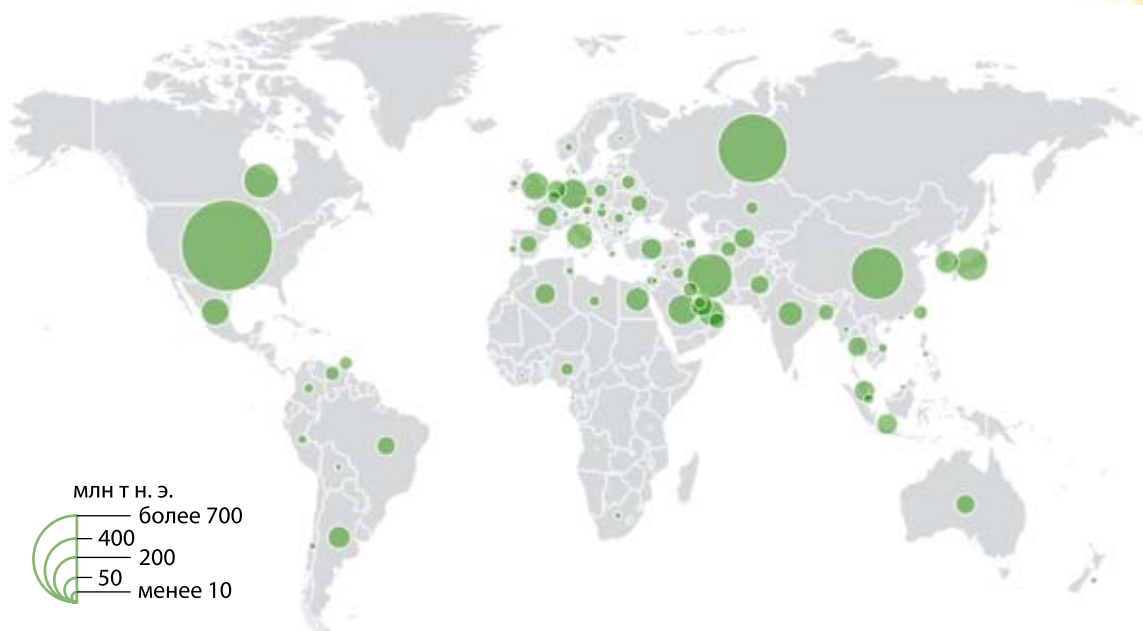


Рис. 153. География потребления природного газа, млн т нефтяного эквивалента, 2018 г.

В развитых странах, как и в ситуации с нефтью, наблюдается сокращение потребления (в среднем на 1,5 % в год), в развивающихся — его быстрый рост. Например, в Китае ежегодный рост потребления природного газа составляет 13 %. В мировой структуре потребления наибольшей долей характеризуются США (21 %), Россия (11 %) и Китай (7 %) (рис. 153).



Мир и Беларусь. С какими проблемами сталкивается нефтеперерабатывающая отрасль в Беларуси?

Потребление угля в мире выросло по сравнению с 1965 г. в 3 раза — с 1,4 до 3,8 млрд т нефтяного эквивалента. Ежегодные темпы роста потребления в мире составляют 0,7 %. Если в развитых странах происходит либо замедление темпов роста, либо их сокращение, то развивающиеся страны интенсивно наращивают объёмы потребления. Китай характеризуется одним из самых высоких показателей в мире — 13 % в год.

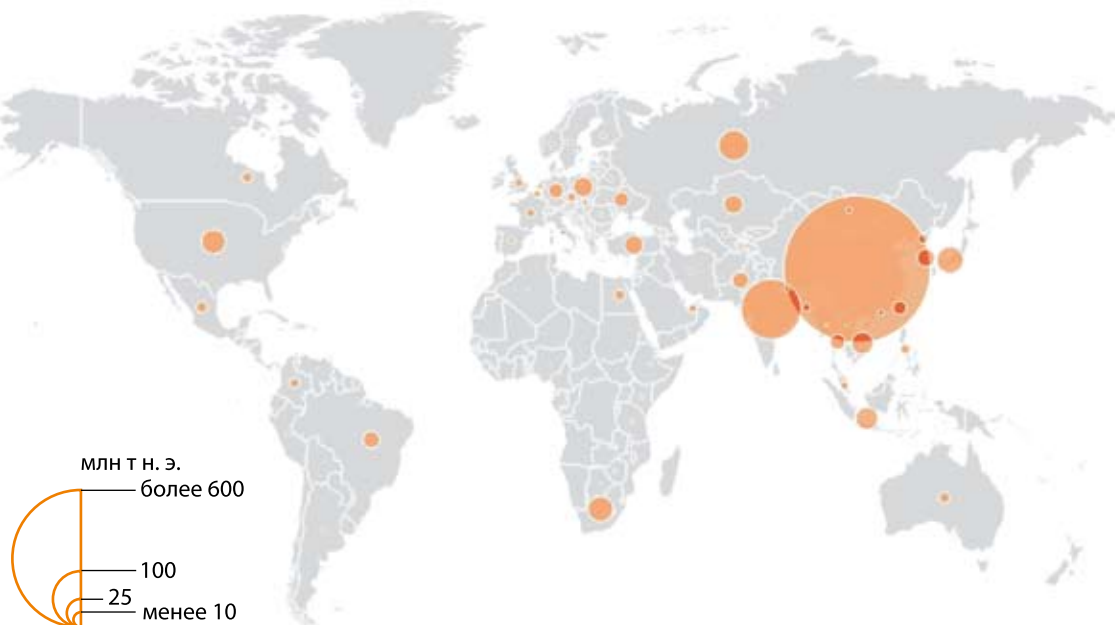


Рис. 154. География потребления угля, млн т нефтяного эквивалента, 2018 г.

В мировой структуре на Китай приходится 51 % мирового потребления. Второе место занимает Индия (12 %), третье — США (8 %) (рис. 154).



Поразмышляем. Используя знания, полученные в 10 классе, сравните географию добычи нефти, природного газа и угля с географией потребления. Найдите сходства и различия.

К металлическому минеральному ресурсу, который оказывает определяющее влияние на развитие мировой промышленности, относится *железная руда*. В связи с бурным ростом отраслей тяжёлой промышленности с высокой металлоёмкостью её потребление неуклонно растёт. Объёмы потребления железной руды в мире, по данным за 2018 г., составили 2,2 млрд т. Из них более 75 % приходится на страны Азии. В мировой структуре первое место по объёмам потребления занимает Китай — около 1,2 млрд т, или 54 % (рис. 155).



Рис. 155. Ведущие страны по объёмам потребления железной руды, млн т, 2018 г.



Мир и Беларусь. Что является сырьём для предприятий чёрной металлургии Республики Беларусь?

Пути решения проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов.

Дефицит минеральных ресурсов заставляет человечество рационально их использовать. Большое значение имеют внедряемые в производство ресурсосберегающие технологии, которые позволяют увеличивать темпы роста обрабатывающей промышленности без наращивания объёмов добычи полезных ископаемых.

Значительные перспективы в мировом ресурсообеспечении связаны с переходом к широкому использованию вторичного сырья, которое должно стать «новой сырьевой базой» мирового хозяйства.

Экстенсивный путь решения проблемы связан с разработкой новых месторождений полезных ископаемых с более сложными геологическими условиями залегания (рис. 156).

Одним из путей решения проблемы истощения минеральных ресурсов мира является их *рациональное использование*. Под ним понимается система природопользования, при которой достаточно полно используются добываемые минеральные ресурсы, обеспечивается восстановление возобновляемых ресурсов, полно и многократно применяются отходы производства (то есть организовано



Рис. 156. Освоение новых карьеров железных руд в Китае

малоотходное либо безотходное производство). Вместе это позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей среды.

Рациональное природопользование предполагает обеспечение экономной эксплуатации природных ресурсов и условий с учётом интересов будущих поколений людей. Оно характерно для интенсивного хозяйства, которое развивается на основе НТП и высокой производительности труда. Примером рационального природопользования может быть также и безотходное производство, в котором отходы полностью перерабатываются. В результате этого снижается расход сырья и сводится к минимуму загрязнение окружающей среды.



П1

Ответственное потребление и производство. Одна из Целей ООН в области устойчивого развития связана с решением проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов. Это Цель 12 — «Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства» (рис. 157).

Устойчивое потребление и производство предполагают стимулирование эффективного использования ресурсов и энергии. Они направлены на то, чтобы «делать больше и лучше меньшими средствами» — за счёт сокращения объёма использования ресурсов при одновременном повышении качества жизни. Реализация этой цели помогает уменьшить будущие экономические и экологические издержки и повысить экономическую конкурентоспособность.

Для достижения этой цели необходимо решить главные задачи:

- реализовать стратегию действий по переходу к использованию рациональных моделей потребления и производства с участием всех стран, причём первыми к ней должны приступить развитые страны, и с учётом развития и потенциала развивающихся стран;
- добиться к 2030 г. рационального освоения и эффективного использования природных ресурсов.



Подведём итоги. В XX и XXI вв. потребление основных минерально-сырьевых ресурсов идёт ускоренными темпами. Объёмы потребления основных видов минерально-сырьевых ресурсов сокращают ... страны, вместе с тем ... страны наращивают объёмы их потребления. В целях рационального использования ресурсов человечество предпринимает определённые меры: ..., ..., Одним из путей решения проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов является их



Рис. 157. Логотип Цели в области устойчивого развития 12



Проверим свои знания. 1. Какова мировая тенденция добычи энергетических ресурсов? 2. В чём заключается интенсивный путь решения проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов? 3. Опишите суть устойчивого потребления и производства.



От простого к сложному. 1. Объясните значение словосочетаний «вторичное сырьё» и «материалосберегающие технологии». 2. Как вы понимаете одну из задач устойчивого потребления и производства: «делать больше и лучше меньшими средствами»?



От теории к практике. 1. Каждый жилой дом, школа, магазин, офис обеспечиваются водой, теплом и электроэнергией. Опишите, что в вашем доме соответствует стратегии ресурсосбережения. 2. Подготовьте коллаж «Интенсивный путь решения проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов».



Web-ресурсы.

Материалы по обеспечению перехода к рациональным моделям потребления и производства.



Открытая школа Целей в области устойчивого развития, раздел «Цель 12».



П2



§22-1

§ 22. Причины глобальной энергетической проблемы



Вспоминаем. Какие ресурсы мира относятся к энергетическим? Почему энергетика является базовой отраслью промышленности? Какие экологические проблемы возникают в связи с развитием энергетики?



Изучаем, чтобы знать. Как по объёмам потребления электрической энергии можно определить уровень социально-экономического развития стран? Энергетика — двигатель технического прогресса. Так ли это? Каков прогноз потребления энергетических ресурсов в развитых и развивающихся странах?

Значение и причины глобальной энергетической проблемы. Энергетика относится к ключевым отраслям промышленности. Её развитие является неременным условием роста экономики любой страны. Технологии химической промышленности, машиностроения и других отраслей, определяющих научно-технический прогресс, не осуществимы без использования энергии.

Энергетика имеет основополагающее значение для экономического роста и экологической устойчивости. Доступ к недорогой, надёжной и устойчивой энергии жизненно важен для ликвидации крайней нищеты и содействия всеобщему прогрессу. Однако в ряде развитых и развивающихся стран наблюдается, наоборот, избыточное потребление энергетических ресурсов и энергии в целом.



Мир и Беларусь. Какова доля электроэнергетики в промышленном производстве? Какие факторы оказывают влияние на размещение предприятий электроэнергетики в Республике Беларусь?



Клуб знатоков-географов. Около 1,2 млрд чел. во всём мире до сих пор не имеют доступа к электроэнергии — большинство из них в Африке и Азии. Это оказывает влияние на образование детей, общественную безопасность, предоставление услуг, а также создание новых рабочих мест. Ещё 2,8 млрд используют древесные насаждения или биомассу для приготовления пищи и обогрева, что приводит к загрязнению воздуха.

Локальные энергетические кризисы возникали ещё в доиндустриальный период, например в Англии XVIII в. в связи с исчерпанием лесных ресурсов и переходом на уголь. Однако как глобальная проблема нехватка энергоресурсов проявилась в 1970-х гг. в период первого энергетического кризиса. Он выразился в резком повышении цены на нефть (в 14,5 раза в 1972–1981 гг.). Это создало серьёзные сложности для мировой экономики. Хотя многие затруднения того времени были преодолены, глобальная проблема обеспечения топливом и энергией является актуальной и в наши дни.



Клуб знатоков-географов. В течение многих лет нефть оставалась самым дешёвым и доступным видом топлива. Благодаря её дешевизне стоимость энергии долго не изменялась, хотя её потребление нарастало очень быстро. Арабские нефтедобывающие страны воспользовались нефтью как политическим оружием в борьбе за свои права и резко повысили на неё цены. Таким образом, основу энергетического кризиса составляли причины не только экономические, но и политические. Кризис знаменовал собой конец эпохи дешёвых источников энергии.

Энергетическая проблема остаётся одной из наиболее острых в мире. Это объясняется двумя основными факторами. Во-первых, это растущий разрыв между высокими темпами развития энергоёмких производств в развитых и ряде развивающихся стран и запасами невозобновляемых энергоресурсов (нефть, газ, уголь). Во-вторых, это рост негативных экологических последствий развития энергетики при сохранении традиционной структуры топливно-энергетического баланса и преобладании в ней загрязняющих видов энергии.

Главной причиной возникновения глобальной энергетической проблемы является *быстрый рост потребления энергетических ресурсов в XX в. и объёмов их извлечения из земных недр*. Только за период с начала XX в. и до 1980-х гг. в мире было добыто и потреблено больше минерального топлива, чем за всю предшествующую историю человечества. С 1960 по 1980 г. из недр Земли было извлечено 40 % угля, почти 75 % нефти и около 80 % природного газа от общего количества, добытого с начала века.

Со стороны предложения энергетическая проблема вызвана открытием и эксплуатацией огромных нефтегазовых месторождений в Западной Сибири, на Аляске

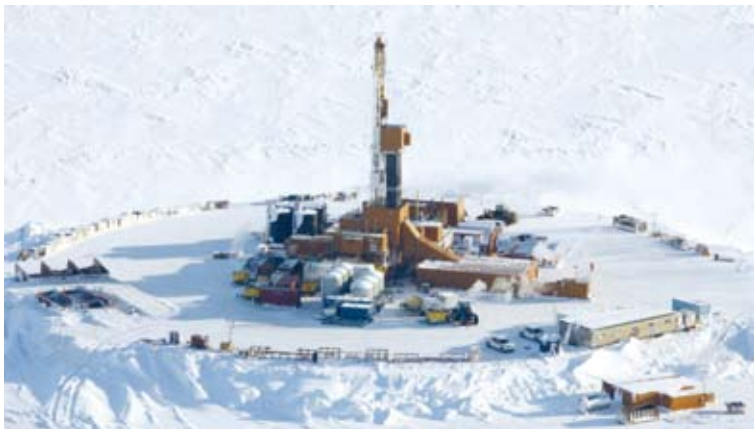


Рис. 158. Добыча нефти на Аляске

(рис. 158), на шельфе Северного моря. Со стороны спроса проблема усугубляется ростом объёмов развития мирового транспорта, промышленных производств.

Глобальная энергетическая проблема заключается в необходимости обеспечения возрастающих потребностей человечества в энергетических ресурсах.



Поразмышляем. С чем связан нефтяной кризис 2020 г.?

Динамика и прогноз потребления энергетических ресурсов в развитых и развивающихся странах. Потребление энергии является обязательным условием существования человечества. Наличие доступной энергии всегда было необходимо

для удовлетворения потребностей человека, увеличения продолжительности и улучшения условий его жизни.



Рис. 159. Динамика производства и потребления энергии в мире, млн т нефтяного эквивалента



Клуб знатоков-географов. Первые изменения в росте энергопотребления произошли, когда люди научились добывать огонь и использовать его для приготовления пищи и обогрева своих жилищ. К XV в. средневековый человек, используя рабочий скот, энергию воды и ветра, дрова и небольшое количество угля, уже потреблял энергии приблизительно в 10 раз больше, чем первобытный человек. Особенно заметно увеличилось мировое потребление энергии за последние 200 лет, прошедшие с начала индустриальной эпохи. Оно возросло в 30 раз.

Современная эпоха развития мирового хозяйства со второй половины XX в. характеризуется устойчивым ростом производства и потребления энергии при увеличении темпов потребления (рис. 159). По данным за 2018 г., объём производства энергии в мире составил 14,5 млрд т нефтяного эквивалента, потребления — 14,4 млрд т нефтяного эквивалента. Ежегодный рост объёмов производства энергии составляет 2,1 %, рост объёмов потребления энергии — 2,0 %. При этом объёмы потребления увеличились за последние 50 лет в мире в 4 раза.

Регионы отличаются между собой по динамике потребления энергии. Азиатский и Африканский регионы характеризуются максимальными темпами в мире — 4 % в год. В то же время в развитых регионах наблюдаются минимальные темпы — 0,1 % (рис. 160).

На рисунке 159 можно увидеть, что производство и потребление энергии в мире близки по значениям. Однако главная тенденция динамики этих двух процессов, которая и является причиной глобальной энергетической проблемы, — *это увеличение различий между развитыми и развивающимися странами в характере динамики использования энергии и подходах к нему.*

В развитых странах отмечается сокращение объёмов производства и потребления, в некоторых — отрицательная ежегодная динамика. Основной принцип использования энергии в них — энергосбережение. Например, в Европе потребление энергии снижается на 0,5 % в год, в **Великобритании** — на 1,5 %, в **Германии, Италии, Португалии, Бельгии** — на 0,5 %. В Японии ежегодные темпы сокращения потребления энергии составляют 1,2 %. Минимальными объёмами потребления энергии в мире характеризуются такие развитые страны, как Новая Зеландия, Португалия и Норвегия.



Рис. 160. Ежегодные темпы динамики потребления энергии в мире, %, 2000–2018 гг.

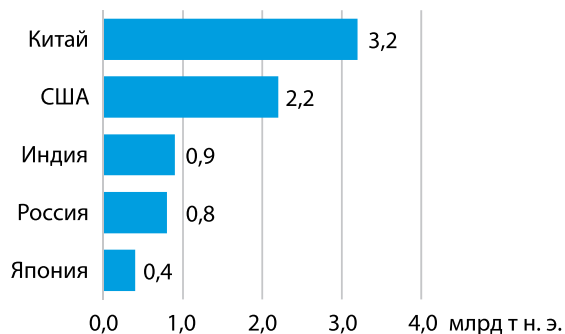


Рис. 161. Страны — лидеры по объёмам потребления энергии, млрд т нефтяного эквивалента, 2019 г.

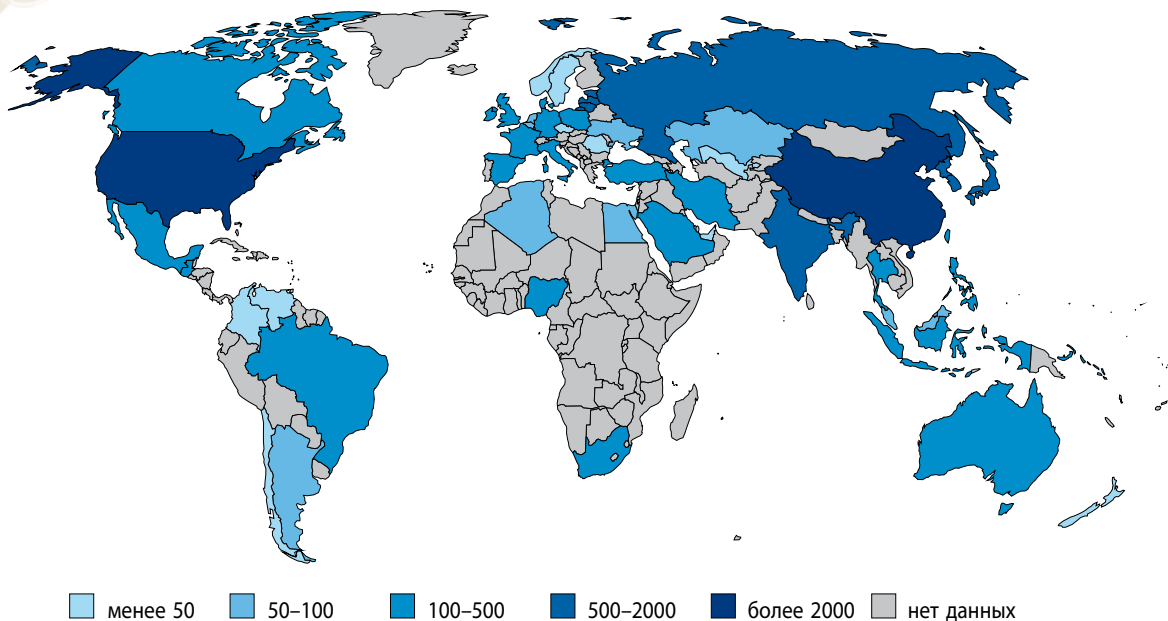


Рис. 162. Потребление энергии по странам мира, млн т нефтяного эквивалента, 2019 г.



Поработаем с атласом. Покажите на карте страны с минимальными объёмами потребления энергии.

Ускоренно происходит увеличение объёмов производства и потребления энергии. Странами с наибольшими объёмами потребления являются **Китай, США и Индия** (рис. 161).

Ежегодные темпы роста потребления энергии в ряде развивающихся стран характеризуются чрезвычайно высокими значениями. Например, в Китае — 5,9 %, в Казахстане — 5,1 %, в Объединённых Арабских Эмиратах — 4,7 %. Такое потребление противоречит принципам устойчивого развития и приводит к истощению ресурсов и обострению энергетической проблемы. Потребление энергии по странам представлено на рис. 162.



Поработаем с атласом. Покажите на карте страны с максимальными объёмами потребления энергии.

До 2050 г. нефть, газ и уголь сохранят доминирующую роль в первичном топливно-энергетическом балансе планеты. Однако эти ресурсы перераспределятся. Если сегодня первенство за нефтью, далее следуют уголь и газ, то в будущем лидерство перейдёт к газу, сравнительные преимущества которого заключаются

в большом объёме запасов и экологичности. По прогнозам, к 2040 г. в мире будет происходить дальнейшее увеличение объёмов потребления энергии (рис. 163). Оно будет обеспечиваться преимущественно развивающимися странами Азиатско-Тихоокеанского региона и Ближнего Востока.

Влияние энергетики на окружающую среду. Развитие энергетики влечёт за собой негативные последствия. Происходят выбросы в атмосферу, гидросферу и литосферу углеводородов, в том числе высокоактивного парникового газа метана, сероводорода, оксидов азота, оксидов углерода, различных нефтепродуктов и других высокотоксичных отходов.



Поразмышляем. Из школьного курса химии вспомните, как проходит окислительно-восстановительная реакция органических веществ. Какие продукты образуются в результате полной реакции?

По данным Международного энергетического агентства, глобальные выбросы углекислого газа, связанные с энергетическим использованием углеводородов, в 2019 г. перестали расти. После двух лет роста глобальные выбросы в 2019 г. составили 33 Гт, несмотря на рост мировой экономики на 2,9 %. Это связано, главным образом, с сокращением выбросов в электроэнергетике развитых стран благодаря возрастающей роли возобновляемых источников (в основном ветра и солнца), переходу приоритетов использования с угля на природный газ и увеличению производства атомной энергии.

Глобальные выбросы углекислого газа от использования угля сократились почти на 200 млн т, или на 1,3 %, по сравнению с 2018 г., компенсировав увеличение выбросов от сжигания нефти и природного газа. В странах с развитой экономикой выбросы сократились более чем на 3,2 %.

Ответственность за большую часть загрязнения планеты несут всего несколько стран. Странами с наибольшими объёмами выбросов являются *Китай, США, Индия, Россия* и Япония (рис. 164). На долю Китая пришлось 28 % выбросов, США — 19 %, Индии — 7 %.

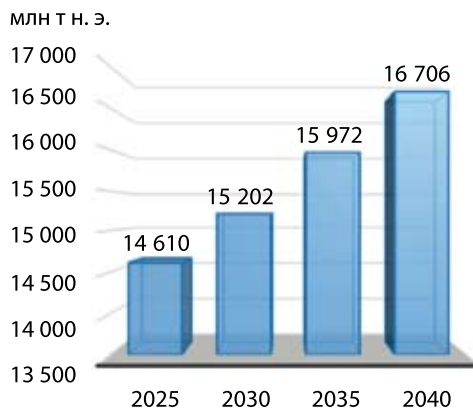


Рис. 163. Мировой прогноз потребления энергии, млн т нефтяного эквивалента



П1



Мир и Беларусь. Какие экологические проблемы актуальны для нашей страны в связи с использованием углеводородов в энергетике?

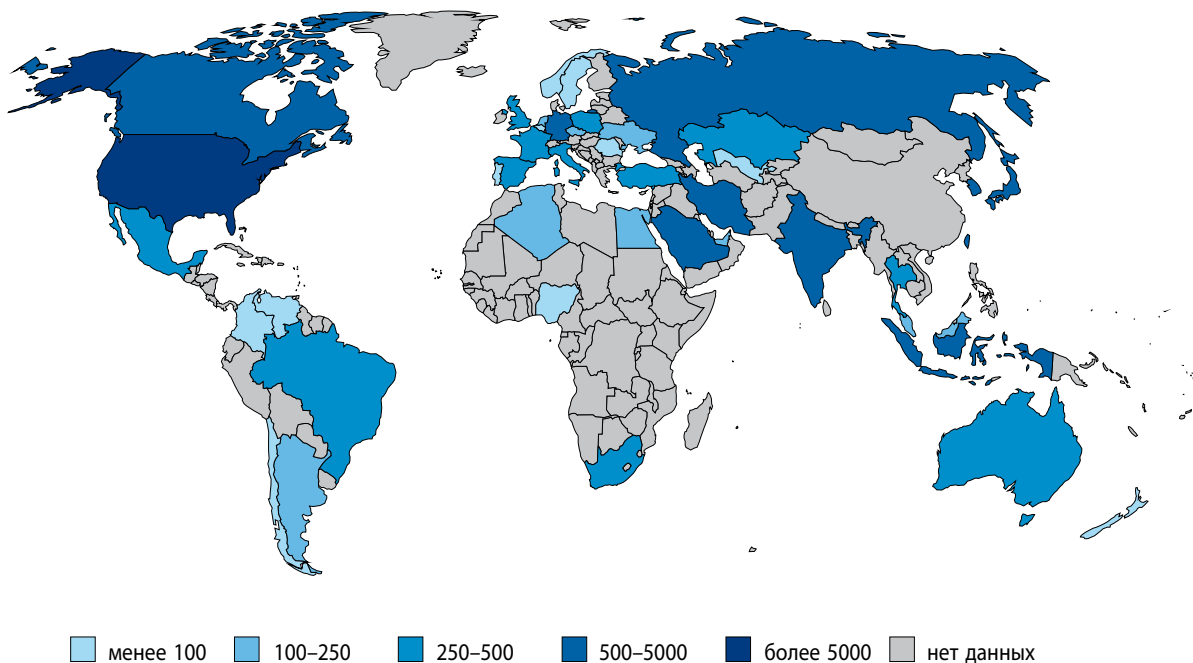


Рис. 164. Выбросы углекислого газа по странам мира, млн т, 2018 г.

Тем не менее сжигание других видов ископаемого топлива, в первую очередь природного газа, только набирает обороты и перекрывает сокращение угольных выбросов. Использование нефти также растёт. В настоящее время выбросы от сжигания угля составляют 44 %, нефти — 33 %, природного газа — 23 %.

Самый проблемный сектор — это транспорт. Несмотря на рост популярности электромобилей, большая часть продаж всё ещё приходится на машины с двигателями внутреннего сгорания. Наибольшим негативным воздействием обладает авиационный транспорт при нынешнем уровне технологий.



Мир и Беларусь. Какие изменения в транспортной системе Беларуси произошли в последние пять лет с точки зрения экологизации отрасли?

При сохранении нынешних тенденций средняя температура климатической системы Земли в ближайшие 20 лет превысит доиндустриальный уровень на 1,5° С. Это чревато разрушением природных экосистем, упадком сельского хозяйства и катастрофическими стихийными бедствиями.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Клуб знатоков-географов. Газета «The Guardian» предоставила информацию о 20 компаниях, чья эксплуатация мировых запасов нефти, газа и угля может быть напрямую связана с более чем одной третью всех выбросов парниковых газов. На первом месте в списке компаний находится Saudi Arabian Oil Company (Саудовская Аравия). Второе место занимает Chevron (США), за ней с небольшим отрывом следует «Газпром» (Россия). В топ-5 также вошли ExxonMobil и National Iranian Oil Company.

Человечество нуждается в новой основе энергетических технологий. Понимание того, что от безудержного преобразования природы и её неограниченной эксплуатации следует перейти к экономии природных ресурсов, является особенностью современной экологической революции.



П2



Подведём итоги. Энергетика обеспечивает развитие экономики любой страны. Главной причиной возникновения энергетической проблемы является Уменьшение объёмов потребления энергии характерно для ... стран в противовес ... странам. К странам с наибольшим объёмом потребления энергии относятся ..., ..., Увеличение потребления топливных ресурсов влечёт за собой обострение ... проблемы.



Проверим свои знания. 1. Какими факторами обусловлена энергетическая проблема? 2. Какие изменения в потреблении энергии происходят в мире в последнее время? 3. Как энергетика влияет на окружающую среду?



От простого к сложному. 1. В процессе производства ядерной энергии уровень углекислого газа меньше, чем в процессе выработки солнечной и геотермальной энергии. Какие виды энергии являются самыми «чистыми»? 2. Какие пути минимизации отрицательного воздействия энергетика на окружающую среду, на ваш взгляд, можно предложить?



От теории к практике. 1. Подготовьте презентацию «Влияние энергетика на окружающую среду». 2. Используя материалы сайта PRoAtom (ссылка по QR-коду), подготовьте сообщение о возможных сценариях развития мировой энергетика.



П3



Web-ресурсы.

Статистический ежегодник мировой энергетика.



Сценарии развития мировой энергетика.



Сайт Международного энергетического агентства.



§ 23. Пути решения глобальной энергетической проблемы



Вспоминаем. Как изменялась роль энергетических ресурсов с развитием человеческого общества? Какие энергетические ресурсы наиболее востребованы в настоящее время? Какие альтернативные источники энергии существуют?



Изучаем, чтобы знать. Каковы причины возникновения энергетической проблемы? Как рационально использовать энергетические ресурсы? Сможет ли человечество полностью отказаться от энергетических ресурсов и заменить их альтернативными источниками энергии?

Краткая история решения глобальной энергетической проблемы.

Длительное освоение мировых запасов и рост объёмов добычи энергетических ресурсов привели человечество к энергетической проблеме. Развитие мирового хозяйства второй половины XX в. связано с использованием двух основных путей её решения.

Экстенсивный путь решения энергетической проблемы предполагает дальнейшее увеличение добычи энергоносителей и абсолютный рост энергопотребления. Этот путь был характерен для мира вплоть до середины 1990-х гг. В настоящее время такой способ преобладает в развивающихся странах.

В результате высоких темпов роста объёмов добычи и потребления энергетических ресурсов в некоторых странах в 1980-х гг. стало наблюдаться истощение их запасов. Эта тенденция привела к поискам способов более рационального использования энергоресурсов, а именно — увеличению производства продукции на единицу энергетических затрат. Такой путь стали называть *интенсивным*.

Интенсивный путь решения энергетической проблемы, который изначально активно использовали в основном развитые страны, позволил в значительной степени смягчить последствия энергетического кризиса 1970–1980-х гг. В этих странах прошла перестройка экономики с целью сокращения энергоёмкости и энергоёмких производств. Например, это было характерно для металлургии, тяжёлого машиностроения. Кроме того, многие наиболее энергоёмкие производства стали переноситься в развивающиеся страны.

За период 1990–2018 гг. энергоёмкость ВВП в мире сократилась на 1,5 % (рис. 165).

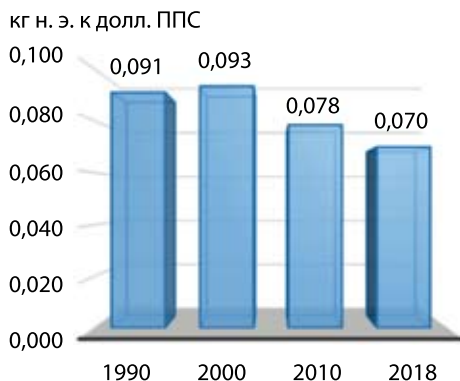


Рис. 165. Динамика энергоёмкости ВВП в мире, кг нефтяного эквивалента к долл. ППС

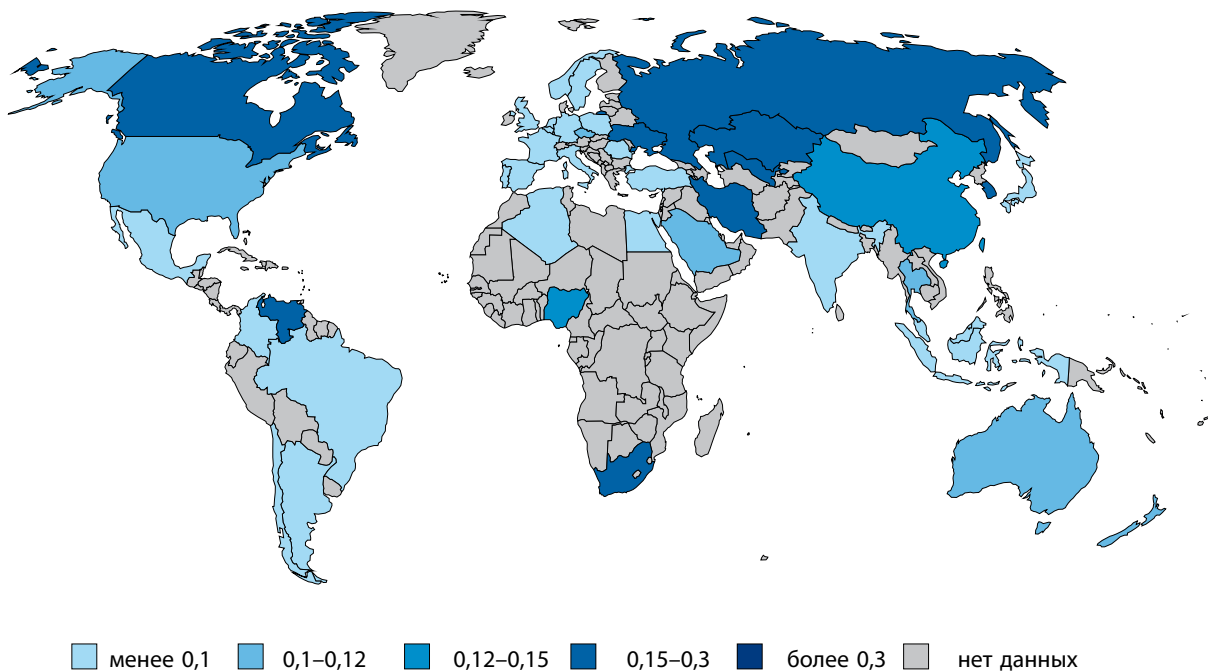


Рис. 166. Энергоёмкость ВВП стран мира, кг нефтяного эквивалента к долл. ППС, 2018 г.



Мир и Беларусь. Что явилось причиной развития порошковой металлургии в Беларуси?



Клуб знатоков-географов. Под энергоёмкостью ВВП понимают отношение объёма потребляемой энергии к ВВП по паритету покупательной способности.

В некоторых странах мира снижение энергоёмкости ВВП превысило 2,5 %. Например, в Великобритании, Китае, Индии, Чехии. Странами с наименьшими объёмами энергоёмкости ВВП в мире, по данным за 2018 г., являются Великобритания и Италия. Максимальные значения энергоёмкости ВВП характерны для Украины и России (рис. 166).



Поработаем с атласом. Покажите на карте страны с максимальной и минимальной энергоёмкостью ВВП.

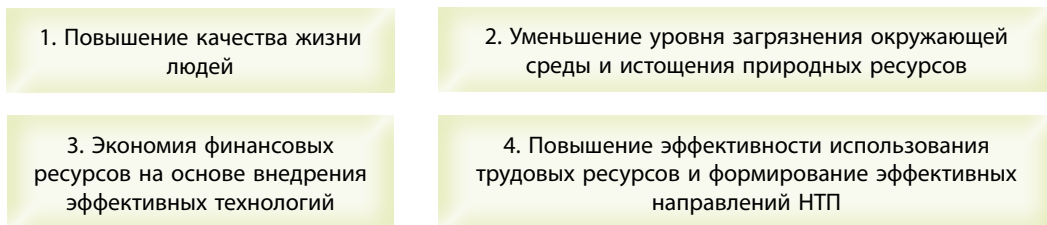


Рис. 167. Причины рационального использования энергетических ресурсов

В целом решение глобальной энергетической проблемы и в будущем будет зависеть от снижения энергоёмкости экономики, то есть уменьшения расхода энергии на единицу произведённого ВВП.

Таким образом, глобальной энергетической проблемы в её прежнем понимании как угрозы абсолютной нехватки ресурсов в мире не существует. Проблемой выступает устойчивое обеспечение энергоресурсами, в том числе дешёвыми.

Рациональное использование энергетических ресурсов мира и энергосбережение. Истощение сырьевой базы энергетических ресурсов мира привело к необходимости формирования подходов к их рациональному использованию. Целесообразность рационального использования энергетических ресурсов мира обусловлена четырьмя основными причинами (рис. 167).

Эффективное использование природных ресурсов позволяет человеку жить лучше (больше производить тепла, энергии и продукции в расчёте на единицу ресурсов). *Неэффективное расходование* природных ресурсов загрязняет атмосферу, воду и почвы.

Рациональное использование энергетических ресурсов в мире привело к возникновению энергосбережения и энергосберегающих технологий.



Поразмышляем. Концепция зелёной экономики — это модель экономики, которая ведёт к улучшению здоровья и социальной справедливости населения, а также к значительному уменьшению опасного воздействия на окружающую среду и к снижению экологического дефицита. Назовите основные направления развития зелёной экономики.

В современном мире количество энергосберегающих технологий увеличивается. Некоторые из них перестают быть дорогими и становятся доступными многим. Примерами наиболее распространённых энергосберегающих технологий являются стеклопакеты для окон, энергосберегающие и светодиодные лампочки (рис. 168),



Рис. 168. Светодиодное освещение



Рис. 169. Гелиоактивное здание

электромобили, утеплители для стен домов, использование в быту мини-солнечных батарей и гелиопанелей для обогрева домов (рис. 169) и др.



Клуб знатоков-географов. В Норвегии в 2014 г. построили первое офисное здание, которое производит больше энергии, чем потребляет. Строение находится в городе Тронхейм (рис. 170) и может приспосабливаться к внешним условиям. В основе конструкции лежит идея удержания солнечной энергии. Солнечные элементы и тепловые насосы производят электричество, обеспечивая обогрев здания, а морская вода содействует работе как системы нагревания, так и системы охлаждения. Здание стоит на узком морском заливе с направлением течения в сторону севера, а его скатная крыша обращена на юг, что создаёт оптимальные условия для накопления солнечной энергии. Расположение солнечных элементов и окон фасада регулирует активность солнца, создавая нормальные условия освещения и сводя к минимуму расход энергии.

Всеобщий доступ к современным источникам энергии. Несмотря на общемировой рост объёмов потребления энергии, значительная часть человечества ощущает её нехватку и отсутствие возможности её использования.



Рис. 170. Энергосберегающее здание в Тронхейме
Правообладатель Адукация і вихаванне

По данным ООН, доступ к электричеству не имеют 1,2 млрд чел., то есть каждый шестой житель Земли. Наибольшая часть этих людей проживает примерно в 12 странах Африки и Азии.

На решение глобальной энергетической проблемы направлена Цель 7 из Целей в области устойчивого развития — «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надёжным, устойчивым и современным источникам энергии для всех» (рис. 171).



Рис. 171. Логотип Цели в области устойчивого развития 7



Клуб знатоков-географов. Более 3 млрд чел., большинство из которых проживают в странах Азии и Африки к югу от Сахары, по-прежнему готовят пищу без применения экологически чистых видов топлива и эффективных технологий. 860 млн чел. живут без электричества. 50 % из них проживают в странах Африки к югу от Сахары (рис. 172). Несмотря на то что в последние годы наблюдается стремительное расширение масштабов использования солнечной и ветровой энергии, доля энергии, вырабатываемой этими источниками, в общем объёме энергопотребления по-прежнему остаётся относительно незначительной.

Прогресса в области устойчивого энергоснабжения недостаточно для обеспечения доступа к источникам энергии для всех и решения задач, связанных с использованием энергии из возобновляемых источников. Для достижения поставленной цели мировым сообществом решаются пять задач (рис. 173).

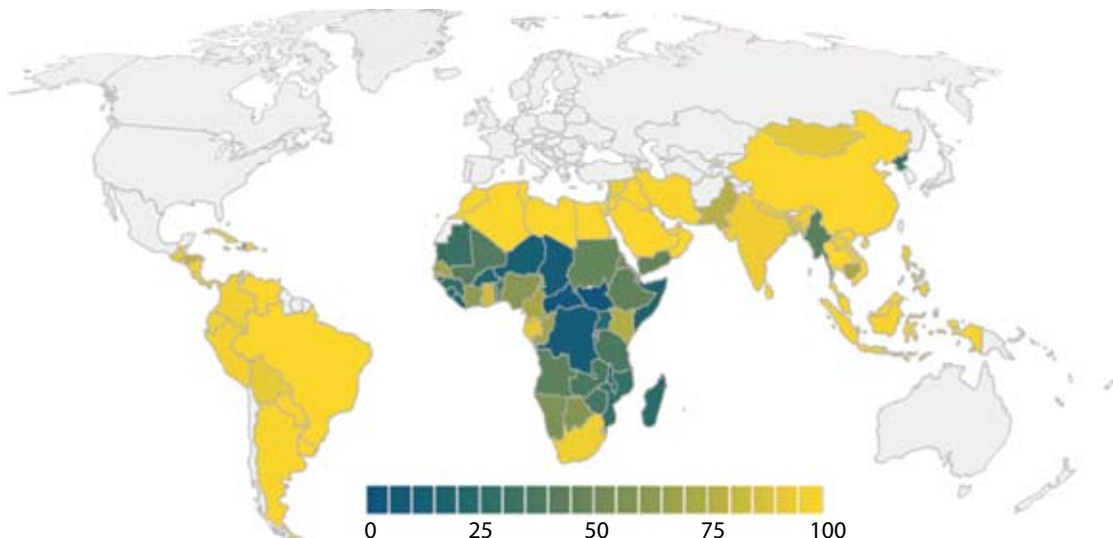


Рис. 172. Доступ к электричеству в развивающихся странах мира, %, 2018 г.

К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к недорогому, надёжному и современному энергосбережению

К 2030 г. значительно увеличить долю энергии из возобновляемых источников в мировом энергетическом балансе

К 2030 г. удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности

К 2030 г. активизировать международное сотрудничество в целях облегчения доступа к технологиям в области экологически чистой энергетики в наименее развитых странах

К 2030 г. расширить инфраструктуру для устойчивого энергосбережения в развивающихся странах

Рис. 173. Основные задачи обеспечения всеобщего доступа к недорогим, надёжным, устойчивым и современным источникам энергии для всех

Перспективы развития альтернативной энергетики. Альтернативная энергетика получает в мире всё большее развитие. В 2015 г. 173 страны мира проводили политику поддержки возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

В 2018 г. рост потребления современных возобновляемых источников энергии опередил темпы роста потребления энергии. Доля ВИЭ в структуре потребления составляет 20 %. По прогнозам, к 2030 г. она вырастет в мире до 29 %.

Доля потребления ВИЭ по странам существенно различается (рис. 174).

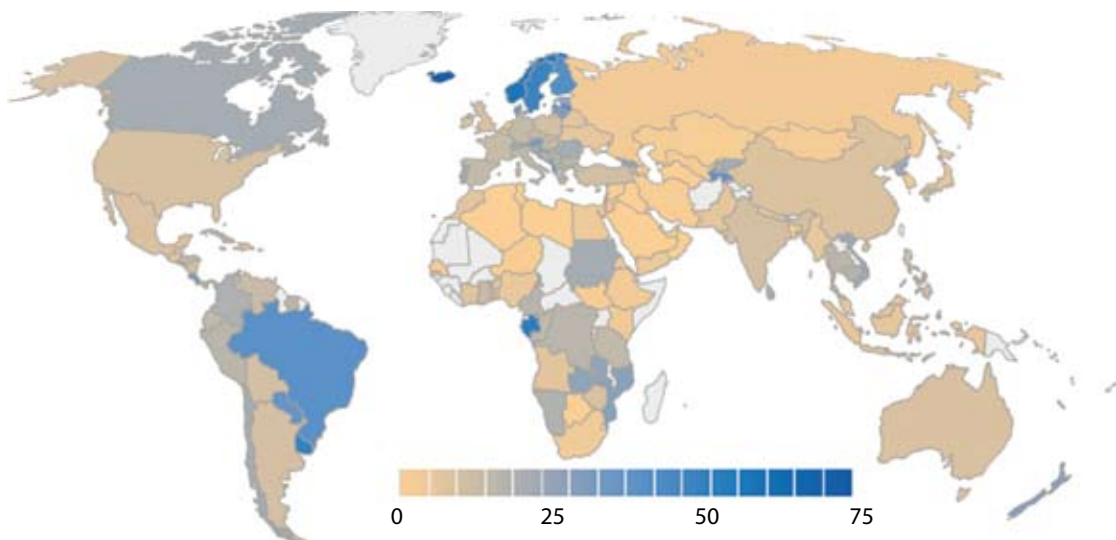


Рис. 174. Доля ВИЭ в структуре потребления энергии, %, 2018 г.



Мир и Беларусь. Какие альтернативные источники энергии используются в Республике Беларусь? В каких областях расположены электростанции, производящие электрическую энергию из альтернативных источников?

Гидроэнергетика остаётся крупнейшим источником возобновляемой электроэнергии, составив в структуре производства 68 % в 2016 г. Второе место занимает ветровая энергетика (18 %), третье — солнечная (7,5 %). Среди альтернативных источников энергии наибольшими темпами положительной динамики объёмов производства отличается солнечная и ветровая энергетика.

Перспективы развития альтернативной энергетики связаны со следующими тремя направлениями: 1) рост доли возобновляемых источников энергии в структуре потребления; 2) рост доли возобновляемых источников энергии в структуре производства электроэнергии; 3) ежегодное увеличение производства солнечной и ветровой энергии (рис. 175).

Энергетическая безопасность. Основной экономической политики государства является безопасность, неразрывно связанная с наличием доступа к стратегическим ресурсам.



Энергетическая безопасность — обеспечение бесперебойного доступа к энергетическим ресурсам по приемлемым ценам.



Рис. 175. Перспективы развития альтернативной энергетики

Растущий спрос на энергоресурсы в большинстве стран мира, особенно в Азии, и территориальный разрыв между районами производства и потребления энергетических ресурсов резко обострили проблему надёжности их поставок, защиты от природных, технологических, военных, политических, террористических и иных угроз.



Клуб знатоков-географов. Проблема безопасности транспортировки энергетических ресурсов становится в настоящее время одной из ключевых. Угрозы со стороны пиратов, политическая напряжённость в районе проливов, ограниченная пропускная способность ряда важных морских проливов требуют решений, которые будут гарантировать безопасность морских путей транспортировки энергетических ресурсов. Так, через Ормузский пролив перевозится до 15 млн баррелей нефти в сутки (почти 20 % мирового потребления), через Малаккский пролив — до 11 млн баррелей, через проливы Босфор и Дарданеллы — до 3 млн баррелей, через Суэцкий канал — до 1,3 млн баррелей. Прекращение или ограничение транзита нефти в этих районах приведёт к катастрофическим последствиям не только для мировой энергетики, но и для экономики в целом.

Коллективное противостояние перебоям поставок нефти в краткосрочном периоде остаётся одной из основных целей деятельности Международного энергетического агентства. Агентство разрабатывает также перспективные стратегии диверсификации видов энергии и источников поставок, углубления интеграции энергетических рынков.



Подведём итоги. В XX в. решение глобальной энергетической проблемы осуществлялось двумя путями: ... и Решение глобальной энергетической проблемы связано со снижением энергоёмкости экономики. Рациональное использование энергетических ресурсов обусловлено рядом причин и привело к возникновению ... и В целях решения глобальной энергетической проблемы всё большее развитие получает ... энергетика на основе использования возобновляемых источников энергии. Обеспечение бесперебойного доступа к энергетическим ресурсам по приемлемым ценам является энергетической



Проверим свои знания. 1. Каким образом человечество осуществляет решение энергетической проблемы? 2. Почему важным решением в дальнейшем развитии мировой экономики является снижение её энергоёмкости? 3. Каковы перспективы развития альтернативной энергетики?



От простого к сложному. 1. Как развитые страны мира провели масштабную перестройку экономики в направлении снижения доли энергоёмких производств? 2. Смогут ли альтернативные источники энергии обеспечить электричеством крупные населённые пункты? 3. Где, с вашей точки зрения, на планете находятся регионы, в которых оптимально строить электростанции, работающие на альтернативных источниках энергии? 4. Каким образом Республика Беларусь, имея незначительные запасы энергоресурсов, может решить энергетическую проблему?



От теории к практике. 1. Используя материалы ООН по Целям в области устойчивого развития (ссылка по QR-коду), пройдите тест «Как я усвоил ЦУР 7» . 2. Разработайте проект «Моя “зелёная” школа», используя принципы зелёной экономики. 3. Подготовьте сообщение «Интересные факты из истории энергетики».



Web-ресурсы.

Открытая школа Целей в области устойчивого развития, раздел «Цель 7».



Цели в области устойчивого развития,
раздел «Реализация цели 7 в Республике Беларусь».



Результаты реализации Цели 7. Недорогостоящая и чистая энергия.



Сайт Международного агентства по возобновляемым
источникам энергии.



Дорожная карта развития мировой энергетики до 2050 г.
Международного агентства по возобновляемым источникам
энергии.





§ 24. Геополитические проблемы XXI в., их причины и последствия



Вспоминаем. Что такое геополитика? Кто является основоположником политической географии? Какие вопросы составляют сферу интересов политической географии и геополитики?



Изучаем, чтобы знать. Каковы причины возникновения геополитических проблем? Как страны мира должны объединиться в решении геополитических проблем?

Причины и последствия геополитических проблем XXI в. Начало XXI в. ознаменовалось вступлением человечества в качественно новый этап своего развития. Он характеризуется продолжающимися геополитическими трансформациями: глобализацией, цифровизацией, информатизацией и интеграцией мирового хозяйства, религиозными и национальными конфликтами. Эти процессы затрагивают все области государственной деятельности, международных отношений, экономическую и социальную сферы, проблемы безопасности, культуру и экологию.

В качестве наиболее важных геополитических тенденций мирового хозяйства в XXI в. выделяют следующие:

1) *проявление двух основных последствий глобализации:* а) обострение глобальных проблем современности (рост террористических угроз, расширение зоны региональных конфликтов, сепаратизм, этнорелигиозный экстремизм, ухудшение экологической ситуации и др.); б) наметившийся разлом мира на процветающее, прогрессирующее меньшинство (высокоразвитые страны — страны

Севера) и беднеющее большинство (слаборазвитые и ряд развивающихся стран — страны Юга);

2) *коренное изменение структуры мирового хозяйства* в сторону многополярности. Эта тенденция проявляется в снижении роли и международной значимости США. Данное изменение происходит на фоне возникновения и усиления новых центров силы. Ими выступают Азиатско-Тихоокеанский регион и Европейский Союз с одновременным повышением роли Латиноамериканского региона;

3) *резкое возрастание влияния экономических факторов*, в первую очередь *энергетики*, на формирование мировой политики, превращение её в одну из главных составляющих геополитических процессов; перемещение экономических процессов в центр мировой политики;

4) *обострение национальных, межэтнических и межконфессиональных конфликтов* и на этом фоне снижение роли международных организаций в их практическом разрешении;

5) *виртуализация пространства*. Эта тенденция порождает особое измерение геополитической картины мира, где основные процессы переводятся в глобальную компьютерную сеть.

Новая информационная парадигма геополитики означает, что в XXI в. перспективы отношений между государствами определяются прежде всего информационным превосходством в виртуальном пространстве.

Наиболее влиятельными субъектами формирования геополитических процессов в мире выступают четыре региона: а) Европейский; б) Азиатско-Тихоокеанский; в) Латиноамериканский; г) Соединённые Штаты Америки.

Наиболее авторитетной международной организацией для обсуждения глобальных проблем современности, в том числе и геополитических, считается Всемирный экономический форум (ВЭФ). Он был создан в 1971 г. Членами Форума являются около 1000 крупных компаний и организаций из разных стран. Штаб-квартира находится в Швейцарии (г. Колоньи). Основатель и бессменный руководитель ВЭФ — профессор Клаус Шваб. Всемирные экономические форумы проводятся ежегодно в г. Давос (Швейцария).

По мнению экспертов ВЭФ, в 2019 г. одной из глобальных проблем в краткосрочной перспективе являлось экономическое противостояние крупнейших государств (рис. 176). На втором месте находилось разрушение многосторонних торговых соглашений, на третьем — политическая конфронтация между крупнейшими государствами. В перечень наиболее значительных угроз также вошли кибератаки.



Рис. 176. Глобальные проблемы 2019 г. (по оценке ВЭФ)

Основными глобальными рисками в 2019 г. выступали экстремальные погодные условия (рис. 177). На первом месте по степени воздействия находится геополитический риск — распространение оружия массового поражения.

Наряду с новыми геополитическими проблемами XXI в. по-прежнему актуальными для человечества остаются проблемы мира и сохранения безопасности, терроризма, торговли людьми. Обостряются в связи с ростом экономического противостояния региональные и локальные конфликты.

Топ-5 глобальных рисков с точки зрения их воздействия

- 1  Распространение оружия массового поражения
- 2  Неспособность смягчения последствий изменения климата и адаптации к этому
- 3  Экстремальные погодные условия
- 4  Кризис водных ресурсов
- 5  Стихийные бедствия

Топ-5 глобальных рисков с точки зрения их реализации

- 1  Экстремальные погодные условия
- 2  Неспособность смягчения последствий изменения климата и адаптации к этому
- 3  Стихийные бедствия
- 4  Мошенничество или кража данных
- 5  Кибератаки

Рис. 177. Глобальные риски 2019 г.



п2

2020 г. внёс в историю человечества свои коррективы из-за пандемии COVID-19 и её глобального влияния на развитие мира.

Проблема региональных конфликтов. В течение 500 лет истории человечества центр силы мирового хозяйства был в Европе и Америке. XX в. стал веком стран Атлантического океана, XXI в. — веком стран Тихого океана. Мировая геополитическая ось перемещается с Запада на Восток.

Эпоха мирового хозяйства с существованием двух основных центров его развития и противостояния завершилась с распадом социалистической системы хозяйствования. Поэтому и глобальные конфликты потеряли свою силу. Однако в условиях многополярного устройства мира особую значимость начинают приобретать региональные конфликты.



Региональный конфликт — это результат взаимодействия двух и более государств в пределах одного региона, оспаривающих друг у друга распределение власти, территории или ресурсов путём дипломатических переговоров, вооружённого вмешательства и т. д.

К числу самых крупных и острых региональных конфликтов относятся: **арабо-израильский** (рис. 178), **индо-пакистанский, корейский, тайваньский**.



Поработаем с атласом. Используя материалы учебного пособия, найдите на карте очаги основных региональных конфликтов.



Рис. 178. Арабо-израильский конфликт

Все эти конфликты стали результатом сложных процессов в мировой политике, произошедших после окончания Второй мировой войны и начала холодной войны: образование новых государств (Израиля, Индии и Пакистана), внутривосточная борьба (в Китае и Корее), соперничество СССР и США.

Среди региональных конфликтов XXI в. выделяются две группы:

- 1) постсоциалистические конфликты, являющиеся результатом политических трансформаций в Центральной и Восточной Европе и распада социалистических федеративных государств. В их числе постсоветские и постюгославские конфликты;
- 2) новейшие конфликты — конфликты США с государствами-«изгоями»: Афганистаном и Ираком.



Мир и Беларусь. Почему у граждан Республики Беларусь в настоящее время вызывают тревогу конфликты, возникающие далеко за её пределами? Назовите территории, ближе всего расположенные к границам нашей страны, где сегодня продолжаются региональные или локальные конфликты.

Постсоциалистические конфликты были порождены политической борьбой. В них одни политические силы стремились к сохранению территориальной целостности возглавляемых ими государств, а другие — к образованию новых независимых государств. К таким конфликтам относятся *Нагорно-Карабахский, абхазский, южноосетинский, приднестровский*.



Новые независимые государства — это 15 независимых государств (Азербайджан, Армения, Беларусь, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Литва, Латвия, Молдова, Россия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Украина, Эстония), которые появились на постсоветском пространстве после распада СССР в 1991 г.

Результатом неурегулированности этих конфликтов является существование самопровозглашённых, непризнанных постсоветских республик: Нагорно-Карабахской, Абхазии, Южной Осетии, Приднестровско-Молдавской, Донецкой и Луганской Народных Республик (рис. 179).

Кроме этого, новейшие региональные конфликты порождены, с одной стороны, террористической деятельностью, а с другой — стремлением США обеспечить свои национальные интересы, а также интересы и безопасность своих союзников. Это проявилось в вооружённом вторжении в Афганистан и Ирак и свержении правивших там режимов. Международный конфликт в Ливии стал результатом вооружённого вмешательства стран НАТО во внутренний конфликт с целью защиты гражданского населения.

Особую группу региональных конфликтов составляют многочисленные конфликты в странах Африки, Азии, Латинской Америки (Сирии, Судане, Сомали, Конго, Руанде, Западной Сахаре, Шри-Ланке, Колумбии, Эритрее и др.), которые хотя и имеют внутренний характер, но оказывают воздействие и на международные отношения.



Клуб знатоков-географов. В 2011 г. на фоне «арабской весны» в Сирии начались массовые антиправительственные выступления. Внутривнутриполитический кризис уже к концу 2011 г. перерос во внутренний вооружённый конфликт. В 2015 г. президент Сирии Б. Асад обратился к России с просьбой об оказании военной помощи. Военной целью операции была заявлена воздушная поддержка сирийских правительственных сил в их противодействии террористической группировке «Исламское государство».

В отдельных случаях результатом таких конфликтов может быть появление новых государств, как, например, Южный Судан (рис. 180), который после проведения



Рис. 179. Украинский конфликт



Рис. 180. Политический конфликт в Южном Судане

референдума в 2011 г. отделился от Судана. К внутренним относятся и конфликты в арабских странах, начавшиеся в 2011 г.

Пути решения региональных конфликтов. По отношению к *международным конфликтам* действует принцип неприменения силы, запрещающий её использование в отношениях между государствами. В случае же применения силы жертва агрессии имеет право на оборону и на помощь, в том числе военную, международного сообщества на основе решения Совета Безопасности ООН. По отношению к *внутренним конфликтам* действует принцип невмешательства во внутренние дела.

Урегулирование современных региональных конфликтов включает ряд аспектов — экономических, военных, политических и гуманитарных. Это касается прежде всего источников наращивания военной мощи. Нередко на вооружение тратятся ресурсы, жизненно необходимые для общества, а средства на вооружение добываются путём преступной экономической деятельности — наркоторговли, незаконной торговли алмазами и др. Другая серьёзная проблема — возможность приобретения современных видов вооружения.

Важный аспект проблемы региональных конфликтов, относящийся прежде всего к Африке и ряду стран Азии, — участие в них детей.

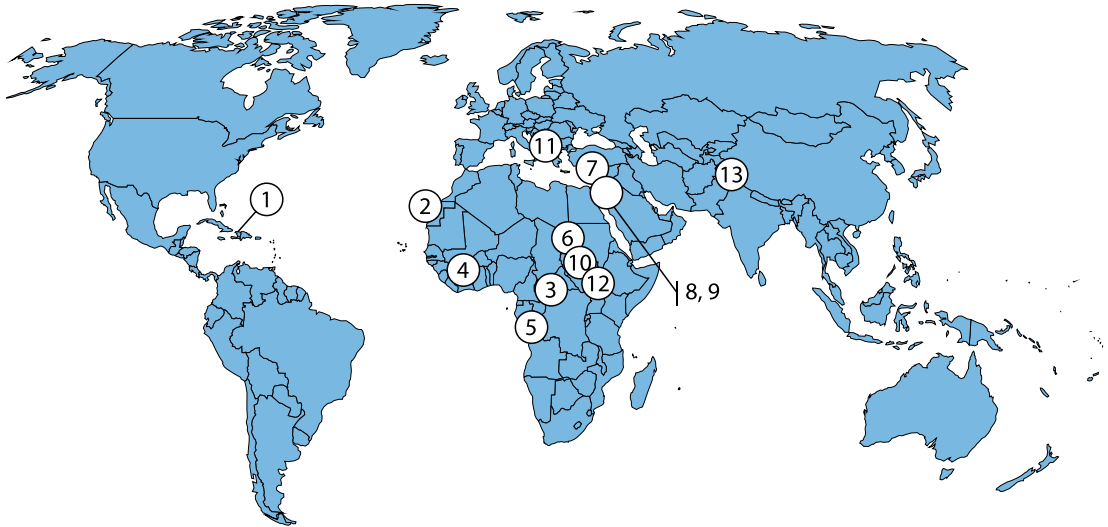
Особая роль в урегулировании региональных конфликтов принадлежит Организации Объединённых Наций, которая осуществляет миротворческую деятельность во всех странах мира.



Клуб знатоков-географов. Некоторые факты о миротворческой деятельности ООН:

- 70 лет миротворческой деятельности (1948–2017 гг.);
- 71 миротворческая операция с 1948 г.;
- 14 текущих операций (данные на июнь 2018 г.);
- 106 338 человек в составе нынешних миротворческих операций;
- 3692 погибших;
- Нобелевская премия мира.

Миротворческая деятельность ООН представляет собой уникальное глобальное партнёрство. Оно объединяет Генеральную Ассамблею, Совет Безопасности, Секретариат, страны, предоставляющие воинские и полицейские контингенты, и правительства принимающих стран, которые прилагают совместные усилия для поддержания международного мира и безопасности. В настоящее время на четырёх континентах развёрнуто 14 операций ООН (рис. 181).



- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1. Гаити | 8. Голаны, Сирия |
| 2. Западная Сахара | 9. Ливан |
| 3. Центрально-Африканская Республика | 10. Абьей, Судан |
| 4. Мали | 11. Косово |
| 5. ДР Конго | 12. Южный Судан |
| 6. Дарфур, Судан | 13. Индия и Пакистан |
| 7. Кипр | |

Рис. 181. Операции ООН по поддержанию мира, 2019 г.



Подведём итоги. Человечество в начале XXI в. развивается в условиях глобализации, цифровизации, информатизации и интеграции мирового хозяйства, сопровождающихся религиозными и национальными конфликтами. Основным геополитическим риском является В мире всё больше происходит ... конфликтов. Примерами региональных конфликтов являются Важный аспект проблемы региональных конфликтов — участие в них Особая роль в урегулировании конфликтов принадлежит



Проверим свои знания. 1. Каковы главные геополитические проблемы XXI в.? 2. Каковы основные пути решения региональных конфликтов? 3. Почему решение проблемы войны и мира является основной целью развития человечества?



От простого к сложному. 1. Политические конфликты наносят непоправимый ущерб окружающей среде. Приведите примеры, подтверждающие данный факт. 2. Подготовьте краткое сообщение о причинах и особенностях вооружённых конфликтов в Европе.



От теории к практике. 1. Составьте коллаж «Региональные конфликты современности», предложите пути решения одного из конфликтов. 2. Выполните практическую работу «Характеристика политико-географического положения страны мира» (по выбору).



ПЗ

§ 25. Проблема международного терроризма



Вспоминаем. Что такое терроризм? Когда возникла проблема международного терроризма? Какие международные террористические организации являются наиболее опасными для современного человечества?



Изучаем, чтобы знать. Почему терроризм считают главной угрозой XXI в.? Почему терроризм проявляется в разных формах? Как мировому сообществу противостоять терроризму?

Причины и формы проявления международного терроризма. Появление феномена международного терроризма совпало по времени с завершением процесса интернационализации мировой экономики, а именно когда экономические интересы за рубежом стали исключительно важны для отдельных государств.

Международный терроризм, являясь следствием процесса глобализации, относится к наиболее значимым проблемам человечества. Современный терроризм, использующий новейшие технологии, способен вызвать системный мировой кризис, и прежде всего в странах с развитой информационной инфраструктурой. Поэтому одной из его отличительных черт в XXI в. считается переход внутреннего терроризма в терроризм международный.

Сущность терроризма заключается в насилии с целью устрашения. Поэтому он выступает одним из наиболее жёстких вызовов современности и представляет опасность для выживания человечества. Выделяют несколько целей международного терроризма (рис. 182).

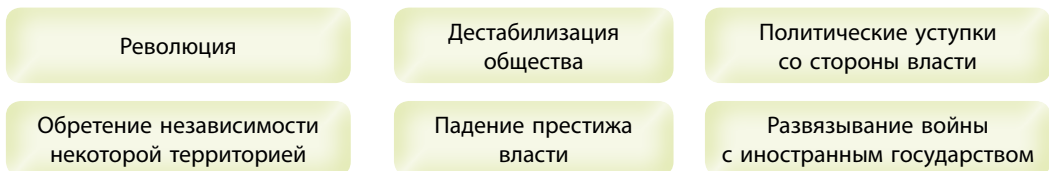


Рис. 182. Цели международного терроризма

Глобальным объектом террористических актов является личная и общественная безопасность. Её разрушение ведёт к запугиванию отдельных личностей и целых народов, ограничению демократических принципов в обществе и угрозе существования людей.



Мир и Беларусь. Членом каких организаций по борьбе с терроризмом и экстремизмом является Республика Беларусь? Какие меры ответственности предусмотрены законодательством нашей страны за осуществление террористической деятельности?

Важная особенность международного терроризма — высокая степень его организованности. Сегодня на международном уровне действуют достаточно массовые и технически оснащённые террористические организации. Они представляют собой, по существу, международное террористическое движение.

В основе развития международного терроризма лежит несколько главных причин, среди которых выделяют три группы: социально-экономические, политические и духовно-культурные (религиозные или идеологические) (рис. 183).

Социально-экономические

- низкий уровень жизни в стране;
- учащение социальных конфликтов и, как результат, дезорганизация социальной жизни и разрушение социальной системы в целом;
- массовость вооружённой подготовки среди населения

Политические

- нестабильность политической системы общества;
- невысокий уровень развития мировых средств обеспечения безопасности населения;
- агрессивное внешнеполитическое поведение государства по отношению к другим участникам международной арены (партнёрам);
- целенаправленное разжигание розни внутри конкретного государства

Духовно-культурные

- негативные кризисные явления развития общества, подмена понятий, искажение или утрата традиционных систем ценностей;
- религиозный фанатизм;
- утрата обществом социально-нравственных ориентиров

Рис. 183. Причины международного терроризма

Использование взрывных устройств

Угон воздушного судна

Захват и угон морского судна

Захват заложников

Иные формы терроризма

Рис. 184. Формы международного терроризма

Современный международный терроризм имеет разные проявления или формы. Наибольшую опасность для мира представляют четыре его формы (рис. 184).

Использование взрывных устройств. Основная причина, по которой террористы отдают предпочтение использованию взрывных устройств, это «эффективность» теракта, то есть нанесение значительного ущерба.

Угон воздушного судна. Данная форма терроризма приводит к значительным человеческим жертвам и привлекает к себе внимание средств массовой информации. Это объясняется тем, что значительную часть террористических актов составляют захваты,

угоны, уничтожения воздушных судов и другие посягательства на безопасность гражданской авиации.

Захват и угон морского судна. Захваты, задержания и ограбления морских торговых и других гражданских судов, их экипажей и пассажиров имеют многовековую историю. Морской терроризм начал угрожать миру и безопасности с начала 60-х гг. XX в.

Захват заложников. Заложник является лицом, насильственно кем-нибудь задержанным для обеспечения выполнения государством или организацией, к которым лицо принадлежит, каких-либо требований. Лица, захватывающие заложников, часто выдвигают комбинированные требования: выплата выкупа и выполнение требований политического характера.

Проблема международного терроризма связана с основными сферами жизнедеятельности мирового сообщества и отдельных стран: политикой, национальными отношениями, религией, экологией, преступными сообществами и т. д. Это нашло отражение в существовании различных видов международного терроризма (рис. 185).

Члены групп, осуществляющих *политический* террор, ставят своей задачей достижение политических, социальных или экономических изменений внутри того или иного государства, а также подрыв межгосударственных отношений.

Политический

Националистический

Религиозный

Криминальный

Экологический

Рис. 185. Виды международного терроризма

Националистический терроризм преследует цели решения национального вопроса, который в последнее время приобретает всё больше характер сепаратизма в полиэтнических государствах.

Религиозный вид терроризма обусловлен попытками вооружённых группировок, исповедующих ту или иную религию, вести борьбу против государства, где господствует иная религия или её направление.

Криминальный терроризм формируется на основе какого-либо преступного бизнеса (наркобизнес, незаконный оборот оружия, контрабанда и т. п.) с целью создания хаоса и напряжённости — условий, в которых наиболее вероятно получение сверхприбылей.

Экологический терроризм реализуют группировки, выступающие с помощью насильственных методов против научно-технического прогресса, загрязнения окружающей среды, убийства животных и строительства ядерных объектов.

В последнее время в мире получил развитие такой новый вид терроризма, как *кибертерроризм* (электронный, компьютерный терроризм). Под ним понимают преднамеренную мотивированную атаку на информацию, обрабатываемую компьютером, компьютерную систему или сети. Кибертеррористы под видом программ защиты распространяют вирусы, получая контроль над компьютерами полиции, больниц, аэропортов. Используя информацию в этих системах, они сбивают с курса самолёты, изменяют истории болезни пациентов, убивая таким образом людей.

Динамика международного терроризма в мире. Современный терроризм технологичен, жесток и масштабен. Мир оказался уязвим перед терроризмом. Об этом свидетельствуют террористические акты, от которых оказываются незастрахованными города и государства, различные по уровню социально-экономического развития и политической ситуации. За несколько последних лет теракты были совершены в таких крупных городах, как Париж (рис. 186) и Барселона (рис. 187).



Рис. 186. Террористическая атака в Париже, 2015 г.



Рис. 187. Террористическая атака в Барселоне, 2017 г.



Рис. 188. Террористическая атака в США, 2001 г.

По сравнению с 2016 г. в мире отмечено снижение общего числа терактов на 23 %, а числа смертей в их результате — на 27 %. В основном это благодаря значительному — на 34 % — сокращению числа терактов в Ираке. Ирак продолжает оставаться на первом месте в мире по числу терактов: за 2017 г. там был совершён 1951 террористический акт, унёсший жизни почти 4270 человек.



Клуб знатоков-географов. 11 сентября 2001 г. в США два пассажирских самолёта, угнанные террористами, врезались в здания-«близнецы» Всемирного торгового центра в Нью-Йорке, полностью разрушив их (рис. 188). Ещё один самолёт, управляемый террористами, влетел в западное крыло здания Министерства обороны США в Вашингтоне. Четвёртый пассажирский лайнер, также угнанный террористами, упал и разбился возле г. Питтсбург (штат Пенсильвания). По официальным данным, в Нью-Йорке погибли 2749 человек, в Вашингтоне — 189 человек, в Пенсильвании — 44 человека.

В число десяти стран мира, где в 2017 г. было совершено больше всего терактов, вошли также Афганистан, Индия, Пакистан, Филиппины, Нигерия, Сомали, Непал, Египет и Сирия. На топ-5 стран этого списка приходится 59 % всех жертв.



Поработаем с атласом. Используя материалы учебного пособия, найдите на карте основные «точки пульсации» международного терроризма.

В 2018 г. неправительственные вооружённые группировки совершили свыше 15,3 тыс. терактов по всему миру. В результате атак погибли более 13,4 тыс. мирных жителей. Количество терактов существенно ниже — на 33,2 %, чем в 2017 г.

Для измерения уровня террористической активности в странах мира учёными Института экономики и мира разработан Глобальный индекс терроризма (Global Terrorism Index).

Глобальный индекс терроризма измеряет уровень террористической активности внутри той или иной страны по четырём основным показателям: 1) количество террористических инцидентов; 2) количество погибших; 3) количество пострадавших; 4) уровень материального ущерба.

Согласно рейтингу 2018 г., к пяти странам мира с наибольшими значениями Глобального индекса терроризма относятся Ирак, Афганистан, Нигерия, Сирия, Пакистан.

Основные меры преодоления проблемы международного терроризма.

Поскольку терроризм порождается многими социальными, политическими, экономическими, историческими и иными причинами, то и борьба с терроризмом представляет собой исключительно сложную задачу.

Международным сообществом создаются организации, направленные на борьбу с терроризмом. В первую очередь эта миссия возложена на ООН. Под её эгидой разрабатываются важные документы по противодействию терроризму, создаются антитеррористические центры.

Основными документами, направленными на борьбу с международным терроризмом, сегодня являются:

- Конвенция о предотвращении и наказании преступлений против лиц, пользующихся международной защитой, в том числе дипломатических агентов;
- Международная конвенция о борьбе с захватом заложников;
- Международная конвенция о борьбе с вербовкой, использованием, финансированием и обучением наёмников;
- Международная конвенция о борьбе с бомбовым терроризмом.

В целях укрепления и усиления антитеррористической деятельности государства — члены ООН в 2006 г. начали новый этап борьбы с терроризмом, приняв *Глобальную контртеррористическую стратегию*.

Стратегия составляет основу конкретного плана действий и содержит 4 раздела (рис. 189). Она основана на беспрецедентном согласии относительно осуждения терроризма во всех его формах и проявлениях.

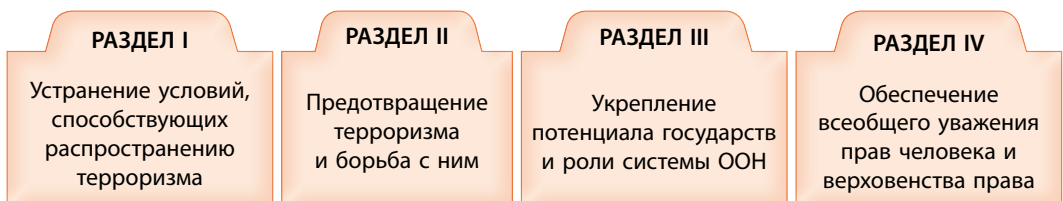


Рис. 189. Основные разделы Глобальной контртеррористической стратегии ООН



Подведём итоги. Международный терроризм является следствием процесса глобализации. Международный терроризм преследует определённые цели: ..., ..., ..., ..., Основными причинами международного терроризма являются: ..., ..., Действия террористов проявляются в формах: ..., ..., Проблема международного терроризма связана с различными сферами жизнедеятельности общества: ..., ..., ..., ..., К странам мира с наибольшими значениями Глобального индекса терроризма относятся ..., ...,



Проверим свои знания. 1. Почему проблема международного терроризма является одной из важнейших геополитических проблем XXI в.? 2. Чем опасны террористические организации? 3. Почему все государства мира должны объединиться в борьбе с международным терроризмом?



От простого к сложному. 1. Согласны ли вы с высказыванием «Международный терроризм — всемирная война нового типа»? Ответ поясните. 2. Почему эпоха информационных технологий способствует активной деятельности международных террористов?



От теории к практике. Представьте, что вас пригласили принять участие в международной конференции по противодействию терроризму. Какие меры борьбы с этой угрозой человечеству вы готовы предложить? Выступите с сообщением перед учащимися класса.



§25-1

§ 26. Проблема сохранения мира



Вспоминаем. Каковы могут быть последствия использования ядерного оружия для всего живого на планете? Какие японские города пострадали от атомной бомбардировки в 1945 г.? Почему необходимо сокращать военные расходы и вооружение в мире?



Изучаем, чтобы знать. Каковы причины возникновения войн? Какие виды оружия, на ваш взгляд, наиболее опасны для человечества? Почему в результате военных действий страдают мирные люди?

Сущность проблемы сохранения мира и безопасности. Проблема сохранения мира на протяжении всей истории развития человечества относится к наиболее актуальным и представляет мировой приоритет.

Сущностью проблемы сохранения мира в глобальном контексте является предотвращение Третьей мировой войны. Это связано с тем, что современная крупномасштабная война с применением оружия массового поражения способна привести к уничтожению целых стран, континентов и ставит под угрозу существование всего человечества.

В основе проблемы лежит несколько причин. Во-первых, разработка ядерного оружия, оружия массового поражения и его распространение по планете. Во-вторых, усиление неравномерности в уровне социально-экономического развития между развивающимися и развитыми странами, обострение энергетической проблемы. В-третьих, накопление огромных мировых запасов современного оружия, способного многократно уничтожить всё население планеты. В-четвёртых, постоянный рост военных расходов и масштабов торговли оружием.



Клуб знатоков-географов. В эпоху возникновения мирового капиталистического хозяйства войны приобрели глобальный характер. Так, в войнах и конфликтах XVI в. погибли 1,6 млн чел., XVII в. — 6,1 млн, XVIII в. — 7 млн, XIX в. — более 19 млн чел. XX в. принёс несравнимо большие потери — 110 млн чел. Из них во время Первой мировой войны (1914–1918 гг.), в которой участвовали 38 государств, погибло 9,5 млн, во время Второй мировой войны (1939–1945 гг.), в которой участвовали 72 государства, — 62 млн. Уже после Второй мировой войны наблюдалось более 300 военных конфликтов в различных регионах планеты.



Мир и Беларусь. Какие войны проходили на территории Беларуси? Каковы основные направления внешней политики Республики Беларусь? С какого года наша страна является членом ООН?

Несмотря на международные усилия, человечеству не удалось добиться решающего прогресса в деле ликвидации ядерного оружия, и круг его обладателей ширится. Любое из существующих ныне современных вооружений — атомное, термоядерное, химическое, бактериологическое — и такие новейшие, как вакуумное, лазерное, тектоническое, в случае его применения способно уничтожить всё человечество.

Проблема разоружения. Проблема сохранения мира многогранна. Например, одним из путей её решения является разоружение. Контроль над вооружениями — неотъемлемый элемент усилий по ослаблению международной напряжённости, поддержанию мира и безопасности.

Под *разоружением* понимается комплекс мер, призванных прекратить наращивание средств войны, способствовать их ограничению, сокращению и ликвидации. В 2017 г. мировые военные расходы достигли 1739 млрд долл. Это 2,2 % от мирового валового внутреннего продукта, или 230 долл. на душу населения. Рост мировых военных расходов во многом был обусловлен значительным увеличением расходов странами Азии и Ближнего Востока, такими как Китай, Индия и Саудовская Аравия. На глобальном уровне «центр тяжести» военных расходов смещается в настоящее время из Европы и Северной Америки.

США является страной с самыми высокими военными расходами в мире. В 2017 г. они составили 610 млрд долл., или 35 % мировых расходов (рис. 190). Однако Китай в настоящее время характеризуется самым значительным в мире ростом своих военных расходов и стал второй страной в мире по их величине. Доля расходов Китая в мировом объёме возросла до 13 % в 2017 г.

Из стран Европейского Союза больше всего на вооружение тратит Франция — 57,8 млрд долл., или 2,3 % ВВП.

Страны с самыми большими расходами в мире на вооружение в структуре ВВП расположены на Ближнем Востоке. Это Оман (12 %), Саудовская Аравия (10 %) и Кувейт (6 %).

Как отмечают эксперты Стокгольмского института исследований проблем мира, основными экспортёрами вооружений в мире в период с 2014 по 2018 г. стали США и Россия. За эти годы пять крупнейших экспортёров оружия в мире — США, Россия, Франция, Германия и Китай — в совокупности обеспечили 75 % объёма мирового экспорта вооружений.

Общая международно-правовая основа разоружения содержится в Уставе ООН, который относит принципы, определяющие разоружение и регулирование вооружений, к числу общих принципов сотрудничества в деле поддержания мира и безопасности (рис. 191).



Рис. 191. Панно «Голубь мира», преподнесённое в дар ООН Папой Иоанном Павлом II

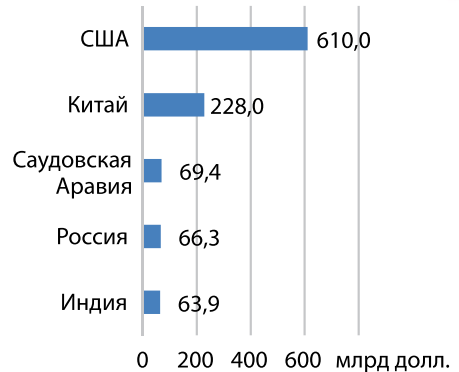


Рис. 190. Ведущие страны мира по размерам военных расходов, млрд долл.

Единственный многосторонний форум международного сообщества для выработки соглашений по вопросам разоружения — это Конференция по разоружению ООН, которая была создана в 1979 г. В настоящее время 63 государства являются членами этой организации.

Проблема предотвращения ядерной войны и сокращения вооружений выступила в качестве глобальной после окончания Второй мировой войны, после ядерных



Рис. 192. Ядерный гриб над г. Нагасаки

бомбардировок США японских городов Хиросима и Нагасаки в 1945 г. (рис. 192). Этот год в истории стал своеобразной точкой отсчёта вступления человечества в ядерную эру. Ядерное оружие — самое мощное средство убийства и разрушения из всех созданных человеком — стало фактором стратегического масштаба.

Обладание ядерными технологиями придаёт государству значительный вес на мировой арене, даже если экономика страны находится в кризисном состоянии. Пик гонки вооружений пришёлся на 1986 г., когда совокупный мировой ядерный арсенал достиг 70 481 заряда.

В мире выделяется группа стран, которые называют *ядерными державами*. Это означает, что в них разрабатывается, произ-

водится и испытывается ядерное оружие. К ядерным державам относятся Россия, США (рис. 193), Франция, Китай, Великобритания, Пакистан, Индия, Израиль, Республика Корея.

Наибольшим общим количеством ядерных боеголовок обладают Россия, США и Франция (рис. 194). Четыре страны в мире — США, Россия, Франция и Великобритания — имеют активные боеголовки (рис. 195).

Международный контроль над ядерным оружием. Первым международным документом, регламентировавшим разработку ядерного оружия, был многосторонний Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космосе и под водой 1963 г. В 1968 г. практически всеми странами мира (кроме Израиля, Пакистана и Индии) был подписан многосторонний Договор о нераспространении ядерного оружия. Позднее, в 1986 г., был подписан Договор о запрещении ядерных испытаний. Однако не все государства эти документы решили юридически узаконить.



Рис. 193. США — первая в мире страна, осуществившая ядерные испытания



Рис. 194. Мировые ядерные державы и количество боеголовок, единицы, 2018 г.

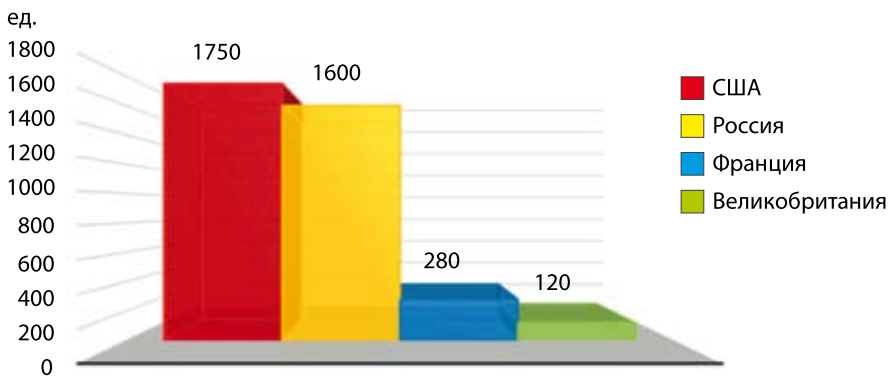


Рис. 195. Страны мира с активными боеголовками, единицы, 2018 г.

В целом угроза для мира всё ещё остаётся реальной. Но, как бы странно это ни звучало, в настоящее время наличие ядерного оружия является залогом мира, сдерживающим фактором, который может защитить от агрессии. Благодаря этому им так стремятся завладеть многие государства.

Мировое соперничество за первенство среди ядерных держав проявляется через испытания ядерного оружия. Так, после США в 1949 г. провёл испытания СССР, в 1952 г. — Великобритания (табл. 6).



Поработаем с атласом. Используя карты атласа, назовите государства, имеющие ядерное оружие.

Таблица 6. Первые испытания ядерного оружия

Страна	Год первого испытания ядерного оружия
США	1945
Россия	1949
Великобритания	1952
Франция	1960
Китай	1964
Индия	1974
Пакистан	1998
Республика Корея	2006

При поддержке ООН вступили в силу региональные договоры о запрещении ядерного оружия в Антарктиде, Латинской Америке и Карибском бассейне, южной части Тихого океана, Юго-Восточной Азии, Африке и Центральной Азии.

Одно лишь разоружение не принесёт мир. Оно должно сопровождаться реальным обеспечением безопасности человека. Мировое сообщество — гражданское общество, включая молодёжь и пожилых людей, и правительства — обладает ресурсами и знаниями для того, чтобы перейти от культуры насилия к культуре мира.



Клуб знатоков-географов. Многие бывшие атомные полигоны до сих пор малопригодны для проживания человека. К примеру, атолл Бикини, входящий в состав Республики Маршалловы Острова, долгое время использовался Пентагоном для тестовых подрывов ядерных и термоядерных зарядов. Так, 1 марта 1954 г. американцы взорвали здесь водородную бомбу Castle Bravo. Находившиеся в бункере наблюдатели описывали эффект от взрыва как сильное землетрясение, из-за которого убежище «заходило ходуном». Гриб получился высотой 60 км, диаметр «шляпки» — 100 км, «ствола» — 7 км. Взрыв вызвал колоссальные разрушения, навсегда изменив очертания атолла Бикини.

Запрещение химического оружия. Химическое оружие относится к разряду оружия массового поражения. Его действие основывается на токсичных свойствах отравляющих веществ, которыми могут быть ракеты, артиллерийские снаряды, бомбы и т. д. Выделяют четыре основных вида смертоносных отравляющих веществ, которые относятся к химическому оружию: нервно-паралитического действия, кожно-нарывные, удушающие и общеядовитые.

Наиболее массово химическое оружие использовалось в годы Первой мировой войны. Всего до конца войны было выпущено около 180 тыс. т разнообразных

отравляющих веществ. Общее количество пострадавших от использования химического оружия сторонами конфликта оценивается в 1,3 млн чел., из них порядка 100 тыс. чел. погибли.



Клуб знатоков-географов. Учёными выдвинуто предположение, что первыми химическое оружие против своих врагов применили древние персы. С. Джеймс, британский археолог, обнаружил, что персидские войска использовали ядовитые газы во время осады города Дура на востоке Сирии ещё в III в. до нашей эры. В тот момент, когда римские солдаты заходили в тоннель, персы поджигали битум и кристаллы серы, что приводило к образованию густого ядовитого дыма.

В наши дни политический конфликт в Сирии также характеризуется использованием химического оружия (рис. 196).

С целью запрещения химического оружия на Конференции по разоружению в Женеве в 1984 г. была подписана Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении. Она вступила в действие в 1993 г.

Для реализации целей Конвенции в 1997 г. была создана Организация по запрещению химического оружия (ОЗХО) со штаб-квартирой в Гааге (Королевство Нидерланды). Сторонами Конвенции являются 190 государств. Израиль и Мьянма подписали Конвенцию, но не ратифицировали. Ангола, Египет, КНДР, Сирия, Сомали и Южный Судан не подписали Конвенцию и не присоединились к ней.

Участники Конвенции обязуются не разрабатывать, не производить, не приобретать иным образом, не накапливать, не передавать, не применять химическое оружие и не проводить военных приготовлений к его применению; не использовать химические средства борьбы с беспорядками в качестве средств ведения войны.

В соответствии с положениями Конвенции все запасы химоружия в мире должны были быть уничтожены через 10 лет после её вступления в силу — к 2007 г. По решению государств-участников этот срок мог быть продлён до 15 лет — до 2012 г. Ряд стран уже завершили свои программы химического разоружения: Албания — в 2007 г., Республика Корея — в 2008 г., Индия — в 2009 г., Ливия и Сирия — в 2014 г.



Рис. 196. Химическая атака на Алеппо (Сирия), 2018 г.

На сегодня ОЗХО подтвердила уничтожение более 96 % от общего задекларированного объёма химического оружия в мире. Вместе с тем ряд стран по-прежнему заявляют о наличии у себя заводов по его производству. Это Китай, Франция, США, Индия, Иран, Ирак, Япония, Ливия, Россия, Сербия, Великобритания, Босния и Герцеговина.

Республика Беларусь в числе первых государств мира подписала (14 января 1993 г.) и ратифицировала (11 июня 1996 г.) Конвенцию о запрещении химического оружия.



Подведём итоги. Проблема сохранения мира является приоритетом человечества во все времена. Главными причинами появления проблемы сохранения мира выступают ..., ..., ..., Одним из путей её решения считается ..., которое заключается в Ведущие страны по размерам военных расходов — это ..., ..., Большими запасами ядерного оружия обладают ..., ..., С целью запрещения химического оружия подписана Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении.



Проверим свои знания. 1. Какие страны характеризуются наибольшим ростом военных расходов? Чем это можно объяснить? 2. Почему, несмотря на общее сокращение вооружения, отдельные государства мира укрепляют свою военную мощь? 3. Какие страны выступают основными экспортёрами оружия? 4. Какие развивающиеся страны являются ядерными державами?



От простого к сложному. 1. Почему обладание ядерным оружием считается показателем экономической и политической мощи государства? 2. Приведите примеры применения химического оружия в истории.



От теории к практике. Составьте ментальную карту «Последствия ядерного взрыва для оболочек Земли».



§26-1



§26-2

ТЕМА 10

Рациональное природопользование и устойчивое развитие человечества



§27-1

§ 27. Рациональное природопользование



Вспоминаем. Что такое природные ресурсы? Что понимается под охраной окружающей среды? Для чего создаются особо охраняемые природные территории?



Изучаем, чтобы знать. Зачем нужно знать историю взаимодействия человека и природы? Как рационально использовать природные ресурсы? Какие принципы, законы и правила надо соблюдать в области охраны окружающей среды?

История взаимодействия человека и природы. В данной истории взаимодействия можно выделить *пять периодов*, различных по времени и уровню влияния людей на окружающую среду.

Первый период охватывает эру наиболее примитивной культуры каменного века и первобытнообщинного уклада жизни. Сравнительно малочисленные человеческие племена были в ту пору рассредоточены по всей территории Земли. Их воздействие на природу в основном ограничивалось рыболовством, охотой на диких животных и использованием отдельных горных пород для изготовления орудий труда и защиты.

Второму периоду соответствует время с начала земледелия (VIII–VII вв. до н. э.) до становления промышленного производства (XV в. н. э.). Это период рабовладельческого и феодального общества, активного развития скотоводства, земледелия и мореходства. Деятельность человека в это время привела к сокращению площади лесных массивов, активизации эрозионных процессов, расширению морского промысла и другим необратимым неблагоприятным изменениям окружающей среды. Использование природных ресурсов обусловило необходимость

познания законов природы и ускорило развитие наук — астрономии, медицины, математики, естествознания. Из практического опыта познания природных законов сформировались первые природоохранные положения, законодательства и традиции.

Третий период охватывает время с XVI по конец XIX в. Это эпоха становления и развития капитализма, постепенной концентрации производительных сил, развития частного предпринимательства, постоянных захватнических войн, которые привели к разделу мира. В связи с расширением и совершенствованием производства в капиталистических странах началась интенсивная урбанизация. Все эти процессы привели к нарушению природных ландшафтов в промышленных районах, снижению плодородия земель на значительной территории.

Четвёртый период взаимодействия человека с природой соответствует эпохе империализма и социальных революций (конец XIX–XX в.). В этот период концентрация производства, организация крупных промышленных объединений расширили воздействие хозяйственной деятельности человека на природу. Оно приобрело региональный, а затем глобальный характер. Возникла ситуация, при которой стремительное изменение природы человеком стало препятствием для дальнейшего развития производства. Появилась реальная опасность истощения не только невозобновляемых, но и возобновляемых природных ресурсов.



Клуб знатоков-географов. Создание мощных тепловых электростанций (рис. 197) способствовало возникновению совершенно нового — теплового — загрязнения гидросферы и атмосферы. Развитие транспорта и различного рода радиотехнических устройств привело к появлению очагов шума и повышению его общего уровня, часто превышающего допустимые для человека нормы.



Рис. 197. Тепловое загрязнение атмосферы и гидросферы при работе тепловой электростанции

Загрязнение и опасность истощения природных ресурсов привлекли внимание многих учёных к проблеме сохранения окружающей среды. Экологическое движение в конце XX в. во многих странах мира приобрело массовый характер. Охрана окружающей среды становится самостоятельной отраслью научных исследований, технических и проектных разработок, промышленного бизнеса и даже направлением политики.

Пятый период взаимодействия человека с природой соответствует современному этапу развития общества. Это эпоха научно-гуманитарной революции. Перед

человечеством остро встала задача разумного, рационального природопользования, позволяющего удовлетворять жизненные потребности людей в сочетании с охраной и воспроизводством окружающей среды.



Поразмышляем. Какой период взаимодействия человека и природы характеризуется её наибольшими изменениями?

Природопользование и его основные типы. Современный этап развития мирового хозяйства отличается усложнением взаимодействия природы и общества. Возрастают масштабы потребления природных ресурсов. Усиливается и расширяется техногенное воздействие на природу. В связи с этим большое значение приобретает проблема рационального природопользования. Недоучёт или игнорирование принципов научно обоснованного природопользования приводит к многочисленным кризисным явлениям в природе и хозяйстве. Они характерны для многих регионов мира.



Природопользование — совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала для удовлетворения материальных и культурных потребностей человека и мер по сохранению этого потенциала.

Природопользование бывает двух типов (рис. 198).

Рациональное природопользование

- природные ресурсы используются экономно с учётом их возможного воспроизводства и сохранения окружающей среды

Нерациональное природопользование

- деятельность человека не обеспечивает сохранения природно-ресурсного потенциала

Рис. 198. Типы природопользования



Поработаем с атласом. Используя материал учебного пособия, найдите на карте районы с нарушением природной среды, вызванным хозяйственной деятельностью человека.



П1

Главным объектом природопользования являются природные ресурсы, которые подлежат рациональной эксплуатации в интересах нынешнего и будущих поколений людей.



Геоэкологические принципы, правила, законы природопользования и охраны окружающей среды. Основные принципы рационального использования природных ресурсов (рис. 199) можно дополнить законами и правилами рационального природопользования.

- Соответствие характера и способов использования местным условиям
- Повышение интенсивности освоения и комплексное использование
- Соблюдение целесообразной, экономически обоснованной очерёдности хозяйственного освоения
- Уменьшение или устранение потерь на всех этапах природопользования
- Предвидение и предотвращение негативных последствий природопользования
- Максимально возможная экологизация производственных процессов

Рис. 199. Основные принципы рационального использования природных ресурсов

Закон сокращения природных ресурсов. Глобальный исходный природно-ресурсный потенциал в ходе исторического развития непрерывно истощается. Это требует от человечества научно-технического совершенствования хозяйственной деятельности, направленной на более рациональное использование природно-ресурсного потенциала.



В мире всё взаимосвязано. Почему глобальный исходный природно-ресурсный потенциал в ходе исторического развития непрерывно истощается?

Закон необратимости взаимодействия человека и природных ресурсов. Возобновляемые природные ресурсы становятся невозобновляемыми в случае их нерациональной эксплуатации и значительного изменения окружающей среды.



Клуб знатоков-географов. Лес является одним из видов возобновляемых природных ресурсов. Но вырубка леса без достаточной высадки новых деревьев или кислотные осадки приводят к обезлесению территории. Место лесных массивов занимают земельные угодья без древесного покрова: поля, пастбища, луга и др. Анализ данных спутниковых съёмок показывает, что с начала XXI в. площадь лесных массивов в мире сократилась на 1,4 млн км².

Правило интегрального ресурса. Конкурирующие в сфере использования конкретных природных ресурсов отрасли хозяйства неминуемо наносят ущерб друг другу. Чем значительнее они изменяют совместно эксплуатируемый ресурс, тем больше экономический ущерб.



Клуб знатоков-географов. Увеличение объёма использования водных ресурсов для промышленных, сельскохозяйственных и жилищно-коммунальных целей приводит к их истощению и ухудшению качества. Спрос на воду увеличивается, вода становится дороже, возрастают затраты на её транспортировку, очистку и т. д.

Правило рационального управления природой предусматривает использование её объективных законов, восстановление или повышение качества природной среды путём целенаправленного цикла мероприятий. Кроме того, оно позволяет оптимизировать природные процессы в направлении, благоприятном для человека и его хозяйственной деятельности.

Правило меры преобразования природной среды. Необходимо соблюдать такой уровень эксплуатации природной среды, при котором сохраняется возможность её естественного воспроизводства и саморегуляции.



Клуб знатоков-географов. Примером неумеренной эксплуатации природных ресурсов является китовый промысел. Перепромысел привёл к упадку китобойного промысла в Северной Атлантике в конце XVIII в., а в северной части Тихого океана — в середине XIX в. (рис. 200). Ситуация ещё более ухудшилась после 1868 г., когда норвежец Свен Фойн изобрёл гарпунную пушку, а парусные суда сменились пароходами.



Рис. 200. Авраам Шторк. Китобойные уголья в Северном Ледовитом океане (1654–1708 гг.)



С тех пор выловлено около 2 млн китов. Рекорд добычи был установлен в 1962 г. и составил 66 тыс. китов, что превысило их воспроизводство, привело к резкому сокращению китового стада и сделало их добычу нерентабельной.

Правило социально-экологического равновесия. Общество развивается до тех пор, пока сохраняет равновесие между своим давлением на окружающую среду и её возможностью к естественному и искусственному восстановлению.

Человек в значительной степени преобразовал Землю в результате своей хозяйственной деятельности. Воздействие общества на окружающую среду продолжает усиливаться. Это может привести к необратимым изменениям, геоэкологической катастрофе и даже гибели человечества.

Основные принципы, законы и правила рационального природопользования тесно связаны с аналогичными положениями в области охраны окружающей среды.



Охрана окружающей среды — комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на природу.

Рассмотрим некоторые законы и принципы взаимоотношений человека и природы.

Закон незаменимости географической оболочки. Никакая созданная человеком искусственная окружающая среда не сможет обеспечить стабильное состояние географической оболочки лучше, чем существующая природная среда.

Сокращение природного разнообразия в объёме, превышающем пороговое значение, лишает устойчивости природную среду. Её невозможно восстановить за счёт создания очистных сооружений и перехода к безотходному производству. Географическая оболочка представляет собой единую систему. Она обеспечивает устойчивость среды обитания человека при любых природных и антропогенных изменениях на Земле. Необходимо сохранить естественную природу на большей части поверхности планеты, а не на небольших по площади особо охраняемых природных территориях.



Мир и Беларусь. Беларусь называют «лёгкими» Европы. Болота республики занимают площадь 1,7 млн га и очищают атмосферу так же эффективно, как способны её очистить 20 млн га леса. В отличие от большинства западноевропейских государств в нашей стране сохранились естественно возобновляемые болотные массивы: 1348 болот общей площадью около 863 тыс. га (34 % от первоначальной площади). Белорусские болота находятся под защитой ООН. В рамках ряда международных проектов реализуются мероприятия по их сохранению и устойчивому использованию.

Закон обратной связи взаимодействия человека и географической оболочки. Изменение взаимодействия между природой и человеком приводит к переменам в природе и формах хозяйства. Формы хозяйства меняются вследствие изменения природы. В свою очередь, изменение хозяйственной деятельности обуславливает перемены в природе.

Закон ноосферы В. И. Вернадского. Биосфера неизбежно превратится в ноосферу, где разум человека будет играть доминирующую роль в развитии человечества и решении проблем взаимодействия человека и природы.

Многие считают, что с развитием цивилизации возрастает роль человека в регулировании и управлении процессами естественного развития биосферы. Но управлять люди должны не природой, а прежде всего своей деятельностью. Формирование ноосферы возможно только на основе сохранения природной среды обитания человека.

Эколог Пол Эрлих предложил в дополнение к фундаментальным законам природы несколько принципов её охраны (рис. 201).

- В охране природы возможны только успешная оборона или отступление. Наступление невозможно. Вид или экосистема, однажды уничтоженные, не могут быть восстановлены.
- Продолжающийся рост народонаселения и охрана природы принципиально противостоят друг другу.
- Экономическая система, охваченная манией роста, и охрана природы принципиально противостоят друг другу.
- Не только для всех других организмов, но и для человека смертельно опасно представление о том, что при выработке решений об использовании Земли надо принимать во внимание лишь ближайшие цели и немедленное повышение благосостояния человечества.
- Аргументы об эстетической ценности различных форм жизни, о том интересе, который они представляют сами по себе, или призывы к сочувствию по отношению к нашим, быть может, единственным живым спутникам в космосе в основном попадают в уши глухих. Охрана природы должна считаться вопросом благосостояния и в более далёкой перспективе — выживания человека.

Рис. 201. Принципы охраны природы П. Эрлиха



Подведём итоги. Современный этап развития мирового хозяйства отличается усложнением взаимодействия ... и Использование природных ресурсов с учётом их возможного воспроизводства и сохранения окружающей среды лежит в основе ... природопользования. Закон незаменимости географической оболочки: никакая созданная человеком искусственная среда не сможет обеспечить ... состояние географической оболочки лучше, чем существующая ... среда.



Проверим свои знания. 1. В чём заключается главное отличие этапов взаимодействия человека и природы? 2. Что и почему является главным объектом природопользования? 3. Почему необходимо соблюдать правило меры преобразования природной среды?



От простого к сложному. 1. Какое значение имеет изучение закономерностей взаимоотношений человека и природы? 2. В чём заключается отличие основных типов природопользования? 3. В чём сущность и значение закона ноосферы В. И. Вернадского?



От теории к практике. 1. Какими критериями определяются пределы использования природных ресурсов? Приведите конкретные примеры. 2. Как используются природные ресурсы в вашей местности? Приведите конкретные примеры.



Web-ресурсы.

Программа ООН по окружающей среде.



Сайт ООН. Конвенции и соглашения по окружающей среде.

Европейское агентство окружающей среды.
Эффективное использование ресурсов и отходов.



Международный союз охраны природы. Природные решения.



§28-1

§ 28. Возможные пути решения глобальных проблем



Вспоминаем. Какие глобальные проблемы в большей степени обусловлены природными процессами? Какие глобальные проблемы появились в связи с интенсивным воздействием человека на природную среду? Как научно-технический прогресс влияет на развитие человечества?



Изучаем, чтобы знать. Почему решение глобальных проблем является актуальной задачей для всего человечества? Как человек относится к глобальным проблемам? Как можно решить глобальные проблемы человечества?

Взаимосвязь глобальных проблем. Глобальные проблемы являются результатом противоречий общественного развития. Они не возникли внезапно. Некоторые из них, например сохранение мира на Земле, существовали во все времена. Другие глобальные проблемы, например экологические, появились позже в связи с интенсивным воздействием человека на природную среду. Для их решения требуется объединение усилий всего человечества. Глобальные проблемы охватывают все стороны жизни людей и касаются всех стран мира. Всем глобальным проблемам общественного развития свойственна мобильность. Каждая из них постоянно изменяется, имеет особое значение в разные исторические эпохи. По мере решения некоторые из глобальных проблем могут терять свою актуальность в мировом масштабе. Они становятся локальными или вообще исчезают (например, натуральная оспа была глобальной проблемой и практически исчезла в настоящее время). Все глобальные проблемы находятся в сложной взаимосвязи и взаимозависимости. Это означает, что решение одной проблемы предполагает учёт влияния на неё комплекса других проблем.



Поразмышляем. Почему некоторые глобальные проблемы могут терять свою актуальность в мировом масштабе?

Одной из глобальных проблем современности является сохранение мира на Земле. Гонка вооружений имеет огромные негативные последствия для человечества. Она обедняет мировую экономику, провоцирует агрессивные тенденции во внешней политике отдельных государств (рис. 202).



Клуб знатоков-географов. Гонка вооружений привела к тому, что во второй половине 1980-х гг. разрушительная мощь мирового ядерного потенциала более чем в 100 раз превысила суммарную огневую мощь оружия, использованного всеми воюющими странами во Второй мировой войне (рис. 203).



Рис. 202. Война в Сирии



Рис. 203. Баллистические межконтинентальные ракеты на военном параде в Китае

Преодоление продовольственной или сырьевой проблемы предполагает, в частности, решение глобальной энергетической проблемы. Её решение связывается с более рациональным использованием традиционных и развитием новых источников энергии, практическим использованием ресурсов энергии космического пространства и Мирового океана.



В мире всё взаимосвязано. Как решение продовольственной проблемы связано с энергетической проблемой?

Научно-технический прогресс оказывает воздействие на материальное производство, дальнейшее развитие человеческого потенциала и связанные с ним проблемы образования, культуры, здравоохранения и др. В настоящее время постоянно в различных частях мира возникают новые проблемы, которые относительно быстро становятся глобальными. Только за последнее время человечество столкнулось с тем, что изменение озонового слоя, парниковый эффект, распространение синдрома приобретённого иммунодефицита (СПИД), эпидемия COVID-19 (рис. 204) и другие проблемы, о которых несколько лет назад мало кто знал, превращаются в глобальные. Задача науки — своевременно замечать новые глобальные проблемы и выработать соответствующие способы их решения. Например, способы решения проблем накопления мусора и его утилизации, захоронения отработанных радиоактивных продуктов, старения населения, неконтролируемой рождаемости и др.



Рис. 204. Эпидемия COVID-19, Китай

Особенности восприятия человеком проблем окружающей среды. Подавляющее большинство случаев значительного вторжения человека в природную среду приводит к негативным последствиям. Но люди оправдывают свои действия, используя три основных принципа: *субъективного отрицания-признания, обманчивого благополучия и удалённости события.*

Принцип субъективного отрицания-признания состоит в том, что при оценке взаимодействия общества и природы фактам, которые не нравятся человеку, придаётся небольшое значение, а фактам, признаваемым человеком верными, придаётся бóльший вес, чем они имеют на самом деле. В конечном итоге получается результат, который «желаем» человеком, но не соответствует реальному состоянию окружающей среды.

Правильность или ошибочность проведения мероприятий в области природопользования может быть определена в ходе их объективной экспертизы. Но достичь объективности сложно. При оценке любых мероприятий, связанных с воздействием на природу, существуют заинтересованные исполнители, давление на них сторонников и противников планируемых преобразований. Поэтому необходимо широкое общественное обсуждение проектов по изменению природы, привлечение независимых экспертов, применение различных методов оценки.

Принцип обманчивого благополучия связан с излишней поспешностью выводов, сделанных по результатам хозяйственной деятельности. Первые успехи или неудачи в природопользовании могут быть кратковременными. Последствия, наступившие после проведения мероприятий по преобразованию природы, объективно можно оценить только через 10 и более лет.

Примеров поспешных выводов о результатах преобразования природы достаточно много. Это оценка проектов, связанных с изменением уровня Аральского (рис. 205) и Каспийского морей, строительством волжского каскада ГЭС, мелиоративными преобразованиями в белорусском Полесье и т. д.



Рис. 205. Космические снимки Аральского моря, Казахстан, Узбекистан



Мир и Беларусь. В 1960–1980-х гг. на территории Беларуси, преимущественно в Полесье, проводилась широкомасштабная осушительная мелиорация. Её основной целью являлось повышение сельскохозяйственной продуктивности земель. К каким последствиям привела мелиорация?

Принцип удалённости события состоит в том, что явления, отдалённые во времени и пространстве, психологически кажутся человеку менее существенными.

Поведение людей, основанное на рассмотренных принципах, приводит к ошибкам в природопользовании и мешает рациональной экологической политике. Понимание этого приходит не сразу и определяется *правилом экономико-экологического восприятия Дж. М. Стайкоса*. Восприятие человеком проблем окружающей среды происходит в четыре этапа (рис. 206).



Клуб знатоков-географов. Для коррекции поведения человека по отношению к окружающей среде Б. Коммонер сформулировал четыре закона (рис. 207).

1. Ни разговоров, ни действий

2. Разговоры, но бездействие

3. Разговоры, начало действий

4. Конец разговоров, решительные действия

1. Всё связано со всем

2. Всё должно куда-то деваться

3. Природа «знает» лучше

4. Ничто не даётся даром

Рис. 206. Этапы восприятия человеком проблем окружающей среды по Дж. М. Стайкосу

Рис. 207. Законы Б. Коммонера

Решение глобальных проблем является сегодня актуальной задачей для всего человечества. От того, когда и как они начнут устраняться, зависит выживание людей. Можно выделить следующие пути решения некоторых современных глобальных проблем человечества (рис. 208).



Клуб знатоков-географов. Военные расходы в целом составляют сейчас более 6 % стоимости мирового производства. В настоящее время сумма военных расходов США и Китая — около 1 трлн долл. США в год. Это в 5 раз больше требуемых расходов на охрану окружающей среды и в 2 раза больше суммы, необходимой для восстановления нарушенного природно-ресурсного потенциала биосферы Земли.

Гуманитарно-экологический подход и его значение в решении глобальных проблем. Охрана природы должна соответствовать *принципу разумной достаточности и допустимого риска*. Любые действия человека не должны служить причиной социально-экономических и геоэкологических катастроф, которые могут привести к гибели человечества. Но всё учесть невозможно. Это обусловлено

Предотвращение мировой войны с применением термоядерного оружия и других средств массового уничтожения

- Прекращение гонки вооружений; запрещение создания и применения систем вооружения массового уничтожения людских и материальных ресурсов; ликвидация ядерного оружия и т. д.

Преодоление кризисного состояния взаимодействия человечества и природы

- Выработка мер, направленных на экономное использование природных ресурсов, снижение загрязнения почвы, воды и воздуха отходами материального производства

Сокращение экономического и культурного неравенства между народами, населяющими индустриально развитые и развивающиеся страны

- Снижение темпов роста населения в развивающихся странах и разрешение демографического кризиса в развитых капиталистических странах; преодоление тенденции к ухудшению здоровья людей, что предполагает борьбу с алкоголизмом, наркоманией, онкологическими заболеваниями, СПИДом, COVID-19 и другими болезнями

Рис. 208. Пути решения некоторых современных глобальных проблем человечества

сложностью природных систем, их уникальностью, неизбежностью природных цепных реакций, характер и направление которых трудно предсказать. Информация при проведении мероприятий по преобразованию природы часто недостаточна, не позволяет предвидеть все возможные результаты. Особенно это актуально для долгосрочного прогнозирования изменений природной среды.

Тысячелетиями все активные действия человечества были направлены на преобразование природы. Люди не создали механизм, который бы позволил им «вписаться» в природу, наоборот, делали всё, чтобы «подняться» над нею, «победить» её. В настоящее время человечество начинает понимать, что такое отношение к природе губительно для него, поэтому принимает меры по оптимизации своего взаимодействия с природой. Для большинства людей становится очевидным, что направления и масштабы человеческой деятельности в природной среде должны быть ограничены и поставлены под эффективный экологический контроль.

К решению глобальных проблем человечества необходимо подходить с позиций *гуманитарно-экологического подхода*. Он базируется на принципах рационального природопользования, приоритета интересов человека и оптимизации среды его жизнедеятельности с учётом экологических ограничений.



Подведём итоги. Глобальные проблемы являются результатом противоречий ... развития. Все глобальные проблемы находятся в сложной ... и Подавляющее большинство случаев значительного вторжения человека в ... среду приводит к ... последствиям. Гуманитарно-экологический подход базируется на принципах ... природопользования, приоритета интересов ... и оптимизации ... его жизнедеятельности с учётом ... ограничений.



Проверим свои знания. 1. Как возникают глобальные проблемы человечества? Приведите примеры. 2. При каких условиях глобальные проблемы могут стать региональными или локальными? 3. В чём сущность принципа разумной достаточности и допустимого риска при охране природы?



От простого к сложному. 1. Как одна глобальная проблема может спровоцировать возникновение другой глобальной проблемы? Приведите примеры. 2. Какие меры необходимо предпринять человечеству для решения глобальных проблем? 3. Почему глобальные проблемы человечества необходимо решать с позиций гуманитарно-экологического подхода?



От теории к практике. Предложите комплекс мер по решению одной из глобальных проблем человечества (на ваш выбор).



Web-ресурсы.

Программа ООН по окружающей среде.



Сайт ПРООН. Программа развития ООН.

Международный союз охраны природы.
Природные решения.



§ 29. Устойчивое развитие человечества



Вспоминаем. Какое значение для развития человечества имеет географическая оболочка? Какую роль в развитии цивилизации играет мировое хозяйство? Как демографическая ситуация влияет на уровень социально-экономического развития стран?



Изучаем, чтобы знать. В чём заключается сущность стратегии устойчивого развития? Для чего человечеству нужна стратегия устойчивого развития? Какая роль принадлежит географии в разработке стратегии устойчивого развития?

Понятие и основные принципы устойчивого развития человечества. 3–14 июня 1992 г. в Рио-де-Жанейро состоялась Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию (рис. 209). На ней встретились 114 глав государств, дипломаты из 178 стран, представители 1600 неправительственных организаций, присутствовало огромное количество журналистов.



Рис. 209. Конференция ООН, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г.

На конференции главной целью человечества было названо «устойчивое (поддерживающее) развитие» общества и предложены 27 принципов его достижения. Они предусматривают: установление нового, справедливого глобального партнёрства путём создания новых уровней сотрудничества между государствами, ключевыми секторами общества и людьми; заключение международных соглашений, обеспечивающих уважение интересов всех людей и защиту целостности глобальной системы окружающей среды; признание комплексного и взаимозависимого характера Земли как дома всего человечества.



Стратегия устойчивого развития — стратегия, обеспечивающая сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей нынешнего и будущих поколений.

В центре внимания стратегии устойчивого развития находится человек с его *социальными* потребностями — физиологическими и личностными (материальными, культурными, духовными). Их удовлетворение в современном мире во многом зависит от состояния *экономической* сферы — производственной системы и экономических отношений. В свою очередь социальная и экономическая составляющие устойчивого развития зависят от функционирования *географической оболочки*.



Поразмышляем. Почему в центре внимания концепции устойчивого развития находится человек?



П1

Для того чтобы развитие человечества было устойчивым, необходимо обеспечение согласованного взаимодействия экономической, социальной и экологической сфер его жизнедеятельности.



Клуб знатоков-географов. «Законная» биологическая численность Homo sapiens как вида высших приматов составляет около 500 тыс. В настоящее время она превышена на 4 порядка, или более чем в 10 тыс. раз! В XX в. рост народонаселения мира приобрёл характер демографического взрыва: население Земли увеличилось почти в 4 раза. Ничего подобного у высших млекопитающих никогда не наблюдалось. Их видовая численность на протяжении больших периодов относительно стабильна.

В мировом масштабе стратегия устойчивого развития предполагает реализацию следующих генеральных направлений (рис. 210).

- Борьба с нищетой
- Снижение ресурсопотребления современным обществом
- Сохранение устойчивости географической оболочки
- Учёт природных закономерностей в принятии решений в политической, экономической и социальной сферах

Рис. 210. Основные направления реализации стратегии устойчивого развития

Очевидно, что стратегия устойчивого развития несовершенна, но в то же время это наиболее реалистичное из того, что может сделать человечество.



Клуб знатоков-географов. В настоящее время все страны Европейского Союза активно проводят политику устойчивого развития на национальном уровне, в 23-х из них она оформлена в виде отдельного стратегического документа. Стратегии отличаются по структуре, приоритетам и детальности. Однако все они соответствуют рекомендациям, выработанным ООН и международными организациями.

Цели в области устойчивого развития человечества на период до 2030 года. Цели в области устойчивого развития, официально известные как документ ООН «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», содержат 17 глобальных целей и 169 соответствующих им задач.

ЦУР носят комплексный и неделимый характер и обеспечивают сбалансированность всех трёх компонентов устойчивого развития: экономического, социального и экологического (рис. 211).



П2

1.	Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах.
2.	Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.
3.	Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.
4.	Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех.
5.	Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.
6.	Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех.
7.	Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надёжным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.
8.	Содействие неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и обеспечению достойной работой всех.
9.	Создание прочной инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций.
10.	Снижение уровня неравенства внутри стран и между ними.
11.	Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населённых пунктов.
12.	Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства.
13.	Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.
14.	Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.
15.	Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия.
16.	Содействие построению миролюбивых и открытых обществ в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчётных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях.
17.	Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизация работы механизмов глобального партнёрства в интересах устойчивого развития.

Рис. 211. Цели в области устойчивого развития человечества



В мире всё взаимосвязано. Почему для достижения ЦУР необходимы совместные действия всего человечества?

Географические аспекты ЦУР человечества. Стратегия реализации ЦУР предусматривает сбалансированное решение социально-экономических задач, проблем сохранения благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала. ЦУР имеют значительное географическое содержание. Географы участвуют в реализации международных научных программ, направленных на изучение и прогноз развития экономических, социальных и экологических процессов, происходящих на Земле. Они осуществляют разработку рекомендаций по оптимизации взаимодействия природы и общества.

Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года определяет цели, этапы и направления перехода страны к постиндустриальному обществу и инновационному развитию экономики при гарантировании всестороннего развития личности, повышении стандартов жизни человека и обеспечении благоприятной окружающей среды.

Стратегическая цель устойчивого развития Республики Беларусь состоит в обеспечении высоких жизненных стандартов населения и условий для гармоничного развития личности на основе перехода к высокоэффективной экономике, основанной на знаниях и инновациях, при сохранении благоприятной окружающей среды для будущих поколений. Для достижения поставленной цели предстоит решить следующие задачи (рис. 212).

I. Задачи в области развития человека

1. Повышение качества человеческого потенциала с учётом индивидуальных особенностей каждого человека, воспитание высокообразованной, здоровой, всесторонне развитой личности, восприимчивой к инновациям, способной превратить свои знания в фактор экономического прогресса
2. Создание условий, обеспечивающих свободно избранную занятость и профессиональное развитие, достойный уровень доходов, высокое качество и доступность услуг для всех граждан
3. Формирование условий для развития инклюзивного общества, обеспечивающего равенство возможностей всех граждан, включая присоединение Республики Беларусь к Конвенции ООН о правах инвалидов и развитие инклюзивного образования

II. Задачи в социально-политической области

1. Создание государства для народа, обеспечение конструктивного диалога между органами государственного управления, обществом и бизнесом на принципах открытости, партнёрства и ответственности в правовом, социально-экономическом и политическом пространстве при соблюдении международных правовых норм и обязательств
2. Формирование зрелого гражданского общества, повышение роли молодёжи, деловых и научных кругов в принятии решений по национальным и региональным проблемам развития
3. Усиление интеграции Республики Беларусь в мировые торговые сети и систему международного разделения труда, устранение внешних угроз для развития страны в рамках Глобального партнёрства в целях развития

III. Задачи в сфере экономики

1. Формирование высокоэффективной, социально ориентированной и конкурентоспособной экономики нового типа — экономики знаний с развитыми рыночными институтами и инфраструктурой
2. Ускоренное развитие высокотехнологичных производств, промышленных инновационных кластеров, инфраструктурных секторов экономики, влияющих на качество человеческого развития
3. Повышение устойчивости производства и потребления, в том числе за счёт эффективного управления возобновляемыми и невозобновляемыми ресурсами, сокращения объёмов образования отходов производства и потребления, формирования ответственного потребительского поведения
4. Повышение эффективности системы государственного управления, основанной преимущественно на рыночных инструментах регулирования, рост местных инициатив, создание эффективной структуры собственности
5. Расширение международного сотрудничества в различных сферах экономики со странами — стратегическими партнёрами, прежде всего Китайской Народной Республикой, Российской Федерацией, государствами Евросоюза

IV. Задачи в области экологии

1. Сохранение благоприятной окружающей среды, обеспечивающей необходимые условия для жизни не только нынешних, но и будущих поколений
2. Обеспечение экологической безопасности
3. Снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду, восстановление нарушенного экологического равновесия, рациональное использование всех видов природных ресурсов
4. Экологически безопасное использование отходов производства и потребления
5. Достижение высоких экологических стандартов жизни населения, улучшение экологического состояния окружающей среды

Рис. 212. Задачи Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года



Мир и Беларусь. Ожидается, что реализация стратегии устойчивого развития Республики Беларусь в области экологизации национальной экономики позволит к 2030 г. обеспечить: рост ВВП в 1,5–2 раза; увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 77 лет; повышение затрат на научные исследования и разработки до 2,5 % от ВВП; рост удельного веса затрат на охрану окружающей среды до 2–3 % к ВВП; сокращение объёмов выбросов парниковых газов на 15 % по сравнению с 1990 г.



Подведём итоги. Стратегия устойчивого развития заключается в обеспечении ... решения ... задач и проблем сохранения благоприятного состояния и ... потенциала в целях удовлетворения ... потребностей нынешнего и будущих поколений. Для устойчивого развития человечества необходимо обеспечение ... взаимодействия ..., ... и ... сфер его жизнедеятельности. Цели устойчивого развития обеспечивают сбалансированность трёх компонентов устойчивого развития: ..., ... и Географы осуществляют разработку рекомендаций по оптимизации взаимодействия ... и



Проверим свои знания. 1. Что понимается под стратегией устойчивого развития человечества? 2. Какое значение для человечества играют Цели в области устойчивого развития на период до 2030 года? 3. Для чего разрабатываются национальные стратегии развития отдельных стран и регионов?



От простого к сложному. 1. Какие сферы жизнедеятельности человечества определяют его устойчивое развитие? 2. Какое участие принимают географы в реализации Целей в области устойчивого развития человечества на период до 2030 года? 3. В чём главные особенности Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года?



От теории к практике. Какое практическое значение имеет Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года? Как она реализуется в вашей местности? Приведите примеры.



Web-ресурсы.

Сайт ООН. ООН и устойчивое развитие.



Цели в области устойчивого развития в Беларуси.

Министерство экономики Республики Беларусь.
Национальная стратегия устойчивого социально-



экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

География в современном мире и её главные функции. Роль той или иной науки в современном мире, её значение в жизни человеческого общества обусловлены выполняемыми ею *функциями*.

География — единственная фундаментальная наука, которая занимается комплексным изучением проблем взаимодействия общества и природы. Она активно сотрудничает практически со всеми группами наук: общественными, естественными, техническими и др. Взаимное обогащение знаниями способствует широкой географизации всей системы научного знания. В XXI в. усиливается значение *главных функций географии* — познавательной и конструктивной.

Суть *познавательной функции* географической науки в том, что она является неотъемлемой частью человеческой культуры и служит основой для постижения закономерностей взаимодействия общества и природы. Конечным результатом изучения Земли человеком является *географическая картина мира*, которая даёт целостное географическое представление о Земле и пространственно-временных особенностях её развития.



Клуб знатоков-географов. «Географу не обязательно быть ходячей энциклопедией, но он должен развивать в себе энциклопедическую любознательность... География для меня означает нечто большее, чем просто профессию: это скорее способ понимания мира. Географ не просто смотрит и наблюдает — он автоматически стремится понять увиденное, жизнь других людей и более объективно оценить собственную жизнь...» — в этих словах выдающегося французского географа, первой женщины, ставшей профессором всемирно известного университета Сорбонны, Жаклин Боже-Гарнье отражаются особенности географического восприятия мира.

Конструктивная роль географии в жизни человечества выражается в развитии прикладных географических исследований. Они базируются на использовании новейших методов, компьютерных и дистанционно-космических геоинформационных технологий.

Со второй половины XX в. география играет главную роль в исследованиях и решениях природно-ресурсных проблем, проблем природопользования и охраны окружающей среды, в экологических экспертизах хозяйственных проектов, мониторинге среды обитания человека и т. д.

Важное значение имеют мировоззренческие, культурно-просветительские, воспитательные, образовательные и информационные функции географии. Ей принадлежит значительная роль в формировании основ знаний о мире и месте

людей в нём. Выполняя *мировоззренческие функции*, география расширяет общий кругозор человека, помогает разобраться в глобальных проблемах, воспитывает людей в духе гуманизма и патриотизма, формирует отношение человека к миру.

Многообразны *культурно-просветительские функции* географии. *Географическая культура* — это часть культуры любого народа, которая включает культуру взаимоотношений народа с окружающей природной средой, культуру международных отношений, региональную культуру труда.

С географической культурой связаны *воспитательные функции географии*, которые проявляются в формировании и развитии высоких нравственных и моральных качеств человека, любви к Родине и бережного отношения к природе, настойчивости и смелости в поисках и достижении цели.

Одной из важнейших функций географии является *информационная*. Особое место здесь занимает *учебная география*, обеспечивающая людей географическими знаниями и готовящая их к правильному восприятию информации об окружающей среде, взаимодействии человека и природы.

Функции и сферы деятельности географов разнообразны и постоянно расширяются, увеличивая возможности воздействия географической науки на развитие человечества.

Перспективы развития географии в первые десятилетия XXI в. связаны с *возрастанием её конструктивной, преобразовательной роли*. Новая роль географии состоит в дальнейшем познании окружающего мира и целенаправленном его преобразовании в интересах всего человечества. Географии необходимо определить своё место в разработке этой грандиозной задачи, предложить наиболее правильные пути её решения.

Необходимо развивать интеграционные процессы в географии. Совершенствовать её отрасли и направления, которые объединяют исследования природных и социально-экономических явлений.

Система географических наук станет более гибкой, отдельные её части будут «накладываться», взаимодействовать между собой. Возникнут совершенно новые «поля интеграции», области сочетания географических и смежных с ними наук.

Получит развитие *информационная география*. Возможности быстрого массового сбора самой различной информации будут реализованы в виде серии электронных атласов. Они будут отображать в реальном времени изменения показателей загрязнения атмосферы, воды в реках, озёрах и морях, вырубки и восстановления лесов, уровня преступности, политической напряжённости, курсов валют, рыночных цен и другой информации.

Будет актуальной *география текущих рисков* природного, техногенного, антропогенного, космического происхождения, рисков для людей, сельского хозяйства, транспорта, денежных вложений. География станет *географией быстротекущих процессов*, одним из инструментов управления процессами взаимодействия человека и природы, развития общества.

Международное сотрудничество в области географии и решения глобальных проблем человечества. В настоящее время в мире существует разветвлённая система международного сотрудничества, направленная на решение глобальных проблем человечества.

Прежде всего это различные структуры в рамках ООН. Главная из них — *Международная межправительственная организация «Программа ООН по окружающей среде» (ЮНЕП)*, основанная в 1972 г. (рис. 213). Основной целью ЮНЕП является организация и реализация мер, направленных на защиту и улучшение окружающей среды на благо нынешнего и будущих поколений. Девиз Программы — «Окружающая среда в интересах развития». Штаб-квартира ЮНЕП находится в столице Кении Найроби. Программу координирует административный совет, в который входят представители 58 стран мира. ЮНЕП информационно и финансово поддерживает все принципиальные международные акции в области рационального использования и охраны окружающей среды, созывает международные конференции. По предложению ЮНЕП ежегодно 5 июня отмечается Всемирный день окружающей среды.

Активное участие в решении проблем взаимодействия общества и природы принимают другие специализированные учреждения ООН: *Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО)*, *Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО)*, *Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)*, *Всемирная метеорологическая организация (ВМО)*, *Программа развития ООН (ПРООН)* и др.

ЮНЕСКО существует с 1946 г. (рис. 214). Её полноправными членами являются 150 стран. 250 международных неправительственных организаций имеют консультативный статус при ЮНЕСКО и свыше 400 организаций поддерживают с ней деловые контакты. Штаб-квартира ЮНЕСКО находится в Париже. Организация содействует укреплению мира и безопасности, способствуя сотрудничеству народов в области



Рис. 213.
Эмблема ЮНЕП



Рис. 214.
Эмблема ЮНЕСКО

образования, науки и культуры, в интересах обеспечения всеобщего уважения к справедливости, законности, правам человека и основным свободам.

ФАО работает с 1945 г. (рис. 215). Её членами являются около 150 государств. Штаб-квартира находится в Риме. Задача ФАО — содействие улучшению питания и повышению уровня жизни; повышению продуктивности сельского хозяйства, рыбоводства; совершенствование системы распределения продовольствия и продукции сельского хозяйства. ФАО собирает, изучает и распространяет информацию по вопросам питания, продовольствия и сельского хозяйства (включая лесоводство и рыбоводство); поддерживает научные, технические и другие изыскания в области сельского хозяйства и питания.

ВОЗ основана в 1946 г. (рис. 216). Штаб-квартира находится в Женеве. Деятельность организации направлена на борьбу с особо опасными болезнями, разработку санитарных правил и норм. ВОЗ приняла активное участие в оценке последствий ядерной войны для здоровья населения. Эти работы послужили основой для принятия мировым сообществом важнейших соглашений по запрещению испытаний ядерного оружия в атмосфере, его сокращению и нераспространению.

ВМО создана в 1950 г. (рис. 217). Членами организации являются более 150 стран. Штаб-квартира расположена в Женеве. ВМО приняла активное участие в создании всемирного мониторинга химического состава атмосферы и изменения климата. Она возглавила кампанию по оценке причин и следствий антропогенных изменений климата, сыграла важную роль при разработке Рамочной конвенции об изменении климата (подписана в 1992 г.). ВМО внесла важный вклад в Венскую конвенцию по охране озонового слоя и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. Она обращает внимание мирового сообщества на опасное состояние озонового слоя, выпадение кислотных осадков, изменение климата, стихийные бедствия, загрязнение атмосферы и гидросферы. Для этого ВМО использует собственную систему глобальных наблюдений за озоном, состоянием атмосферы и гидросферы.



Рис. 215. Эмблема ФАО



Рис. 216. Эмблема ВОЗ



Рис. 217. Эмблема ВМО

Важную роль в решении геоэкологических проблем играют *международные неправительственные организации*: *Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), Всемирный фонд охраны природы (ВФОП), Международный совет научных союзов (МСНС)* и др.

МСОП (рис. 218) включает 502 учреждения (государственные, научные, национальные и др.) из 130 государств, а также 24 международные организации. Он содействует сотрудничеству между правительствами, национальными и международными организациями, отдельными лицами по вопросам защиты природы и охраны природных ресурсов. Важнейшие международные природоохранные акции МСОП: выпуск Красной книги (1-й том вышел в 1968 г.), принятие XIV сессией Генеральной Ассамблеи МСОП в 1978 г. Всемирной стратегии охраны природы и Хартии охраны природы.

Особую роль в сохранении природы Земли играют общественные движения и организации. Ярким их представителем является экологическая организация «Green Peace» («Зелёный мир»).

Географы принимают активное участие в национальных и международных проектах, направленных на изучение и охрану окружающей среды. Их деятельность согласовывает Международный географический союз (МГС), основанный в 1922 г. (рис. 219). В настоящее время в него входят географические общества 87 государств. По инициативе МГС проводятся исследования различных природных и социально-экономических процессов в мире.



Клуб знатоков-географов. Международные географические конгрессы систематически проводятся с 1871 г. Они способствуют обмену опытом, идеями, результатами важнейших исследований, развитию научной и учебной географии. 33-й Международный географический конгресс прошёл в Пекине (Китай) с 21 по 25 августа 2016 г. В его работе приняли участие около 5000 географов из 80 стран мира. Конгресс был посвящён проблемам формирования гармоничного мира, установления гармонии между человеком и природой, уважения культурных различий.

Беларусь активно участвует в международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды. Республика подписала 13 глобальных и 9 региональных международных соглашений, а также 34 двусторонних и многосторонних договора. Сфера международного сотрудничества страны в области охраны окружающей среды постоянно расширяется.



Рис. 218.
Эмблема МСОП



Рис. 219. Эмблема МГС

Особое внимание в международном сотрудничестве уделяется вопросам укрепления приграничного взаимодействия с сопредельными странами. Одним из приоритетных направлений сотрудничества с приграничными государствами — Литвой, Россией и Украиной — является охрана трансграничных водных объектов от загрязнения и совместный мониторинг их состояния. Беларусь присоединилась к большому числу важнейших международных природоохранных конвенций (рис. 220).

Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния

Венская конвенция об охране озонового слоя

Рамочная конвенция ООН об изменении климата

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр

Конвенция о биологическом разнообразии и др.

Рис. 220. Международные природоохранные конвенции, которые подписала Беларусь

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

Большой (геологический) круговорот веществ — постоянное перемещение веществ из недр Земли на её поверхность, осуществляемое различными способами (вулканы, рифтовые трещины, разломы и т. д.), и обратный поток веществ в недра (выветривание, эрозия, образование осадочных отложений и т. д.).

Биота — совокупность всех живых организмов, обитающих на определённой территории.

Внутренне перемещённые лица (ВПЛ) — это отдельные люди или группы людей, вынужденные покинуть свои дома, спасаясь от вооружённых конфликтов, насилия, нарушения прав человека или природных катастроф, и находящиеся на территории своей страны.

Водное хозяйство — производственная и природоохранная система, обеспечивающая население и хозяйство водой и защищающая окружающую среду от вредного воздействия вод.

Водный баланс — соотношение за определённый промежуток времени прихода, расхода и аккумуляции воды для какого-либо водного объекта.

Водообеспеченность — количество водных ресурсов в расчёте на квадратный километр территории или душу населения (либо тысячу, миллион жителей) страны или региона.

Географическое ресурсоведение — направление, которое изучает размещение и структуру отдельных видов природных ресурсов и их комплексов, вопросы их охраны, воспроизводства, экономической оценки, рационального использования и ресурсообеспеченности.

Геоэкологические последствия — изменения окружающей среды и социально-экономических условий жизнедеятельности человека, возникающие в результате негативного воздействия антропогенных и природных факторов.

Геоэкологические глобальные проблемы — совокупность природно-экологических проблем, от решения которых зависит состояние окружающей среды и социально-экономических условий жизнедеятельности человека.

Глобальные проблемы человечества — совокупность природно-экологических и социально-экономических проблем, от решения которых зависит развитие человечества и сохранение цивилизации.

Голод (или хроническое недоедание) — это условия, при которых с привычно потребляемым количеством пищи человек не получает достаточного количества энергии в калориях для поддержания активной, здоровой жизни.

Гуманитарно-экологический подход — совокупность взглядов и действий, выражающихся в уважении достоинства и прав человека, его ценности как личности, заботе о его благе, всестороннем развитии, создании благоприятных условий среды жизнедеятельности с учётом экологических ограничений.

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

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

Демографическая нагрузка — обобщённая количественная характеристика возрастной структуры населения, отражающая нагрузку со стороны неработающей его части на работающую.

Демографический взрыв — это процесс резкого, имеющего «взрывной» характер увеличения численности населения вследствие перехода общества от традиционного к современному типу воспроизводства населения.

Депопуляция — это уменьшение абсолютной численности населения какой-либо страны или территории либо суженное его воспроизводство, при котором численность последующих поколений меньше предыдущих.

Демографическая политика — деятельность государства, направленная на регулирование процессов воспроизводства населения.

«Зелёная революция» — комплекс изменений в сельском хозяйстве для решения продовольственной проблемы в развивающихся странах, включающий широкое использование достижений НТП для выведения высокоурожайных сортов зерновых культур, повсеместное применение удобрений и пестицидов, строительство ирригационных систем.

Изменение климата — долгосрочные изменения средних многолетних показателей климата Земли в целом или её отдельных регионов, вызываемые природными процессами и деятельностью человека.

Климатические ресурсы — элементы климата, которые обеспечивают качество жизни человека и используются в его хозяйственной деятельности.

Новые независимые государства — это 15 независимых государств (Азербайджан, Армения, Беларусь, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Литва, Латвия,

Молдова, Россия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Украина, Эстония), которые появились на постсоветском пространстве после распада СССР в 1991 г.

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

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

Охрана окружающей среды — комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на природу.

Парниковый эффект — нагрев нижних слоёв атмосферы, вызванный поглощением теплового излучения земной поверхности содержащимися в тропосфере парниковыми газами.

Природно-ресурсный потенциал территории — это совокупность природных ресурсов территории, которые используются или могут быть реально вовлечены в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды обитания человека.

Продовольственная безопасность — постоянный физический и экономический доступ всего населения к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, позволяющей удовлетворять пищевые потребности и предпочтения людей для ведения активного и здорового образа жизни.

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

Природопользование — совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала для удовлетворения материальных и культурных потребностей человека и мер по сохранению этого потенциала.

Региональный конфликт — это результат взаимодействия двух и более государств в пределах одного региона, оспаривающих друг у друга распределение власти, территории или ресурсов путём дипломатических переговоров, вооружённым вмешательством и т. д.

Рекультивация — восстановление нарушенной хозяйственной деятельностью человека территории с использованием комплекса специальных мероприятий и технологий.

Ресурсный цикл — это совокупность превращений и перемещений определённого вещества на всех этапах использования его человеком (извлечение из природной среды, переработка, эксплуатация, возвращение в природу).

Социально-экономические глобальные проблемы — совокупность проблем геополитического, демографического и социально-экономического характера, решение которых возможно только при международном сотрудничестве всех государств и от решения которых зависят условия и характер среды жизнедеятельности человека.

Стратегия устойчивого развития — стратегия, обеспечивающая сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей нынешнего и будущих поколений.

Экстремальные климатические явления — совокупность климатических явлений, создающих проблемы для хозяйственной деятельности и жизни человека.

Энергетическая безопасность — обеспечение бесперебойного доступа к энергетическим ресурсам по приемлемым ценам.

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ АВТОРОВ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ I. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ.....	
ТЕМА 1. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛИТОСФЕРЫ	12
§ 1. Геоэкологические функции литосферы	12
§ 2. Природные причины трансформации литосферы.....	20
§ 3. Влияние деятельности человека на литосферу	26
ТЕМА 2. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРЫ	33
§ 4. Геоэкологические особенности атмосферы	33
§ 5. Влияние деятельности человека на атмосферу	40
§ 6. Антропогенное изменение климата	45
§ 7. Возможные причины и последствия изменения климата.....	53
ТЕМА 3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОСФЕРЫ	62
§ 8. Геоэкологические особенности гидросферы	62
§ 9. Воздействие деятельности человека на воды суши.....	70
§ 10. Геоэкологические проблемы Мирового океана	78
ТЕМА 4. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРЫ.....	87
§ 11. Геоэкологические особенности биосферы	87
§ 12. Влияние природных факторов и деятельности человека на земельные и почвенные ресурсы	94
§ 13. Проблемы опустынивания и обезлесения.....	102
§ 14. Роль биоты в биосфере и хозяйственной деятельности человека	108

РАЗДЕЛ II. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ	117
ТЕМА 5. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	118
§ 15. Проблема демографической нагрузки	118
§ 16. Проблема старения населения	126
§ 17. Проблема международной миграции	134
ТЕМА 6. ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПРОБЛЕМА	142
§ 18. Причины голода и продовольственной проблемы в мире.....	142
§ 19. Продовольственное обеспечение стран мира и пути решения продовольственной проблемы	151
ТЕМА 7. ПРОБЛЕМА ИСТОЩЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ МИРА	160
§ 20. Причины и сущность проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов	160
§ 21. Пути решения проблемы истощения минерально-сырьевых ресурсов.....	168
ТЕМА 8. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	176
§ 22. Причины глобальной энергетической проблемы	176
§ 23. Пути решения глобальной энергетической проблемы.....	184
ТЕМА 9. ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	193
§ 24. Геополитические проблемы XXI в., их причины и последствия	193
§ 25. Проблема международного терроризма	201
§ 26. Проблема сохранения мира	207
ТЕМА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	215
§ 27. Рациональное природопользование	215
§ 28. Возможные пути решения глобальных проблем.....	222
§ 29. Устойчивое развитие человечества	228
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	236
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ	242

(Название учреждения образования)

Учебный год	Имя и фамилия учащегося	Состояние учебного пособия при получении	Оценка учащемуся за пользование учебным пособием
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Учебное издание

Витченко Александр Николаевич
Антипова Екатерина Анатольевна
Гузова Ольга Николаевна

ГЕОГРАФИЯ.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Учебное пособие для 11 класса
учреждений общего среднего образования с русским языком обучения
(с электронным приложением для повышенного уровня)

Редакторы	<i>Н. А. Сечко, Т. Н. Ракицкая</i>
Художники	<i>Е. В. Максимова, Е. П. Шатило, К. К. Шестовский</i>
Художественные редакторы	<i>Е. В. Максимова, К. К. Шестовский</i>
Художник обложки	<i>Е. В. Максимова</i>
Технический редактор	<i>Е. П. Шатило</i>
Правка компьютерного набора	<i>В. Ю. Лагун, И. М. Кузьменковой, Е. П. Шатило</i>
Компьютерная вёрстка	<i>Е. П. Шатило</i>
Корректоры	<i>Н. А. Сечко, Т. Н. Ракицкая, О. Л. Круковская, Н. А. Ваницкая, М. М. Шавыркина</i>

Подписано в печать 25.03.2021. Формат 70 × 90 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 18,135. Уч.-изд. л. 16,0 + 32,0 эл. прил. (16,0 баз. + 16,0 пов.)
Тираж 119 000 экз. Заказ

Республиканское унитарное предприятие «Издательство «Адукацыя і выхаванне»».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/19 от 02.08.2013.
Ул. Будённого, 21, 220070, г. Минск.

Республиканское унитарное предприятие «Издательство «Белорусский Дом печати»».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 2/102 от 01.04.2014.
Пр-т Независимости, 79, 220013, г. Минск.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне