



§ 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.

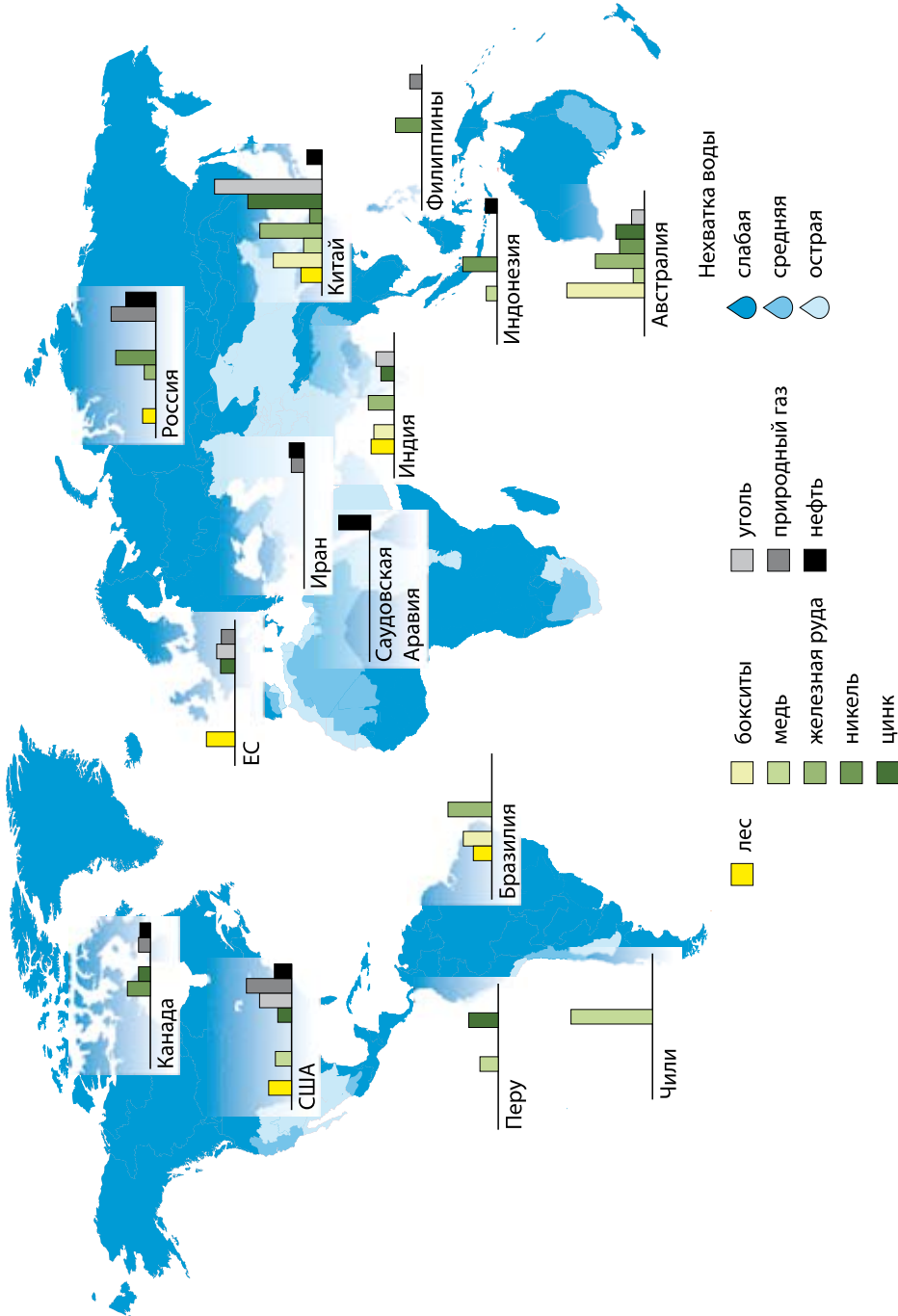


Рис. 140. Ограниченность важнейших природно-сырьевых ресурсов по странам мира (высота столбика пропорциональна доле производства или добычи на территории страны в общемировой. Указаны только страны, у которых доля хотя бы одного из видов сырья составляет не менее 5 % от общемирового производства)

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).

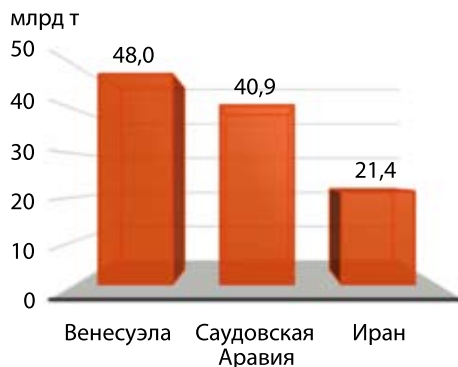


Рис. 141. Ведущие страны по запасам нефти в мире, млрд т, 2018 г.

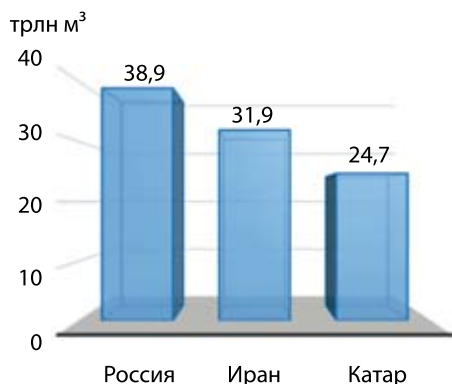


Рис. 142. Ведущие страны по запасам природного газа в мире, трлн м³, 2018 г.

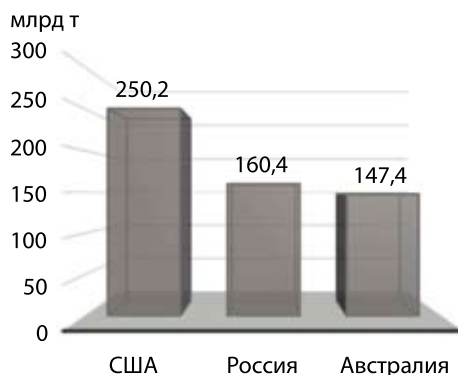


Рис. 143. Ведущие страны по запасам угля в мире, млрд т, 2018 г.





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.

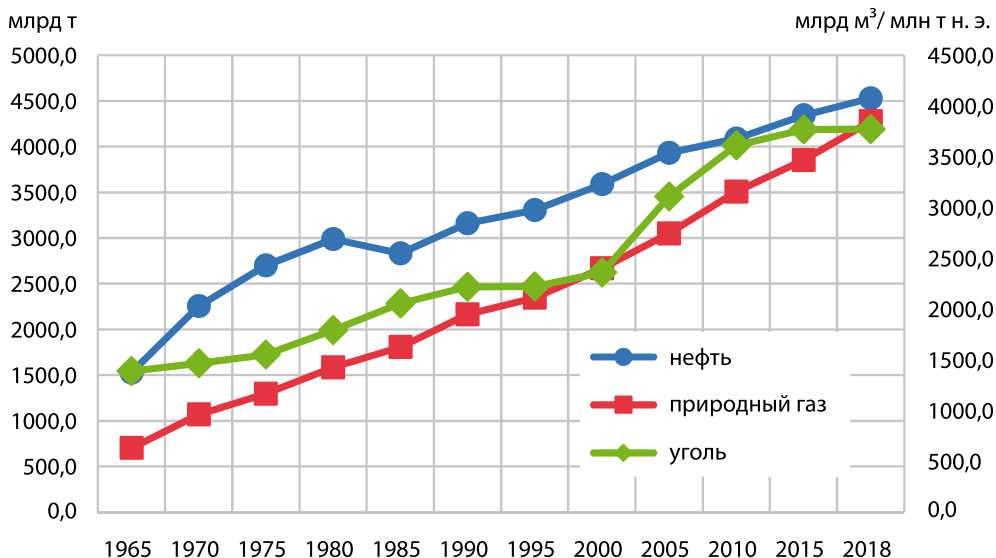


Рис. 151. Динамика объемов потребления нефти (млрд т), природного газа (млрд м³) и угля (млн т нефтяного эквивалента) в мире

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.

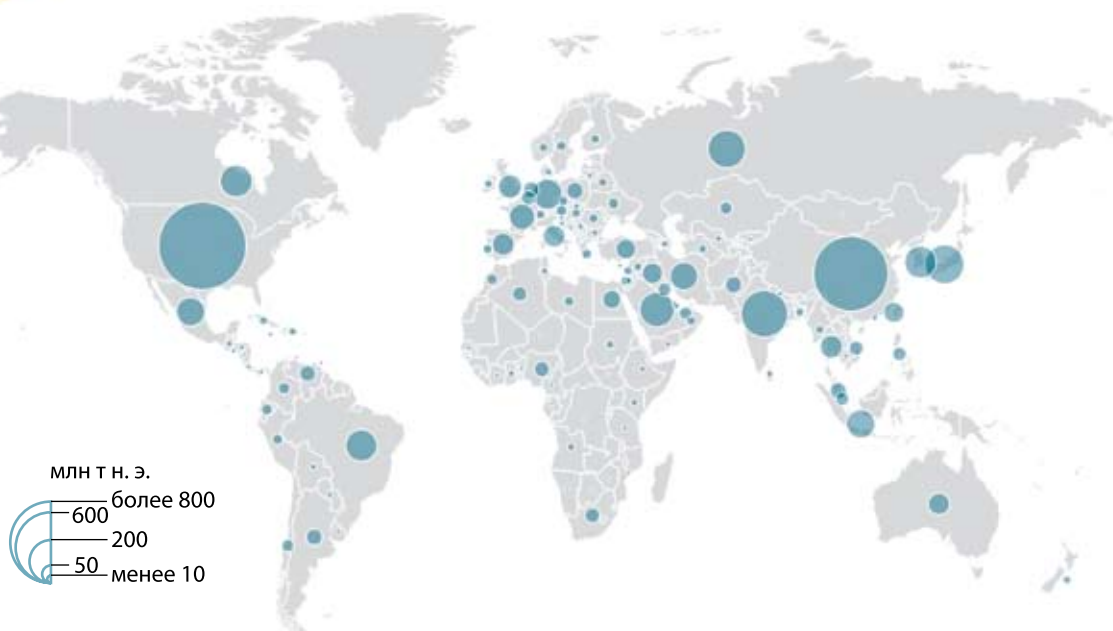


Рис. 152. География потребления нефти, млн т нефтяного эквивалента, 2018 г.



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 %.

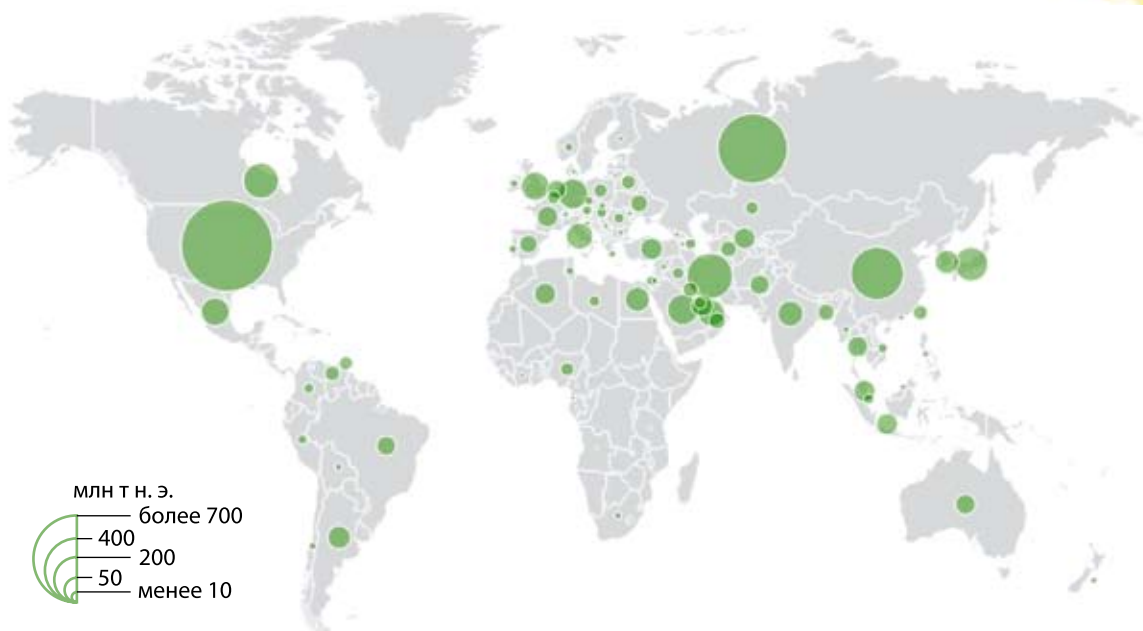


Рис. 153. География потребления природного газа, млн т нефтяного эквивалента, 2018 г.

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.

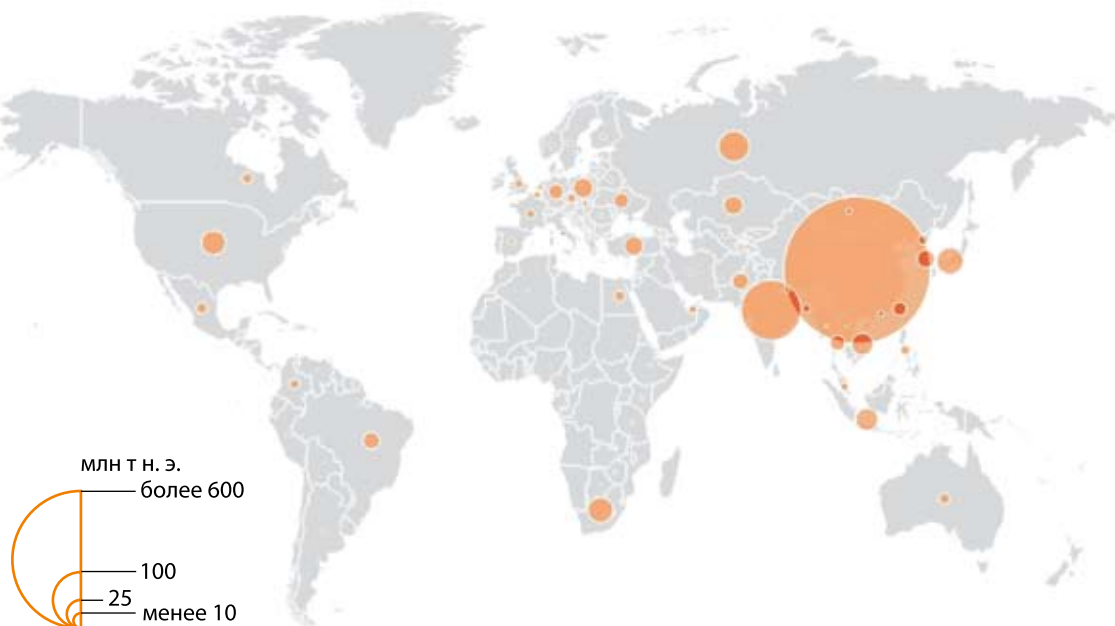


Рис. 154. География потребления угля, млн т нефтяного эквивалента, 2018 г.

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.

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.



Рис. 157. Логотип Цели в области устойчивого развития 12



П1



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



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