МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ОСНОВЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ

Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета

Под редакцией
профессоров А.А. Дульзона и В.Я. Ушакова

Издательство
Томского политехнического университета
2012

УДК 504.062+658.18+620.9:658.5(075.8)
ББК У9(2)0-87я73
О-75

Авторы
И.Б. Ардашкин, Г.Ю. Боярко, А.А. Дульзон, Е.М. Дутова, И.Б. Калинин, В.В. Литвак, Б.В. Лукутин, В.Ф. Панин, Т.С. Петровская, В.Я. Ушаков

О-75 **Основы ресурсоэффективности**: учебное пособие / И.Б. Ардашкин, Г.Ю. Боярко, А.А. Дульзон, Е.М. Дутова, И.Б. Калинин, В.В. Литвак, Б.В. Лукутин, В.Ф. Панин, Т.С. Петровская, В.Я. Ушаков / под ред. А.А. Дульзона и В.Я. Ушакова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 286 с.: ил.

ISBN 978-5-4387-0063-0

В пособии рассмотрена роль повышения эффективности использования ресурсов в обеспечении условий устойчивого развития цивилизации в различных аспектах: историческом, философском, социологическом, правовом. Особое внимание уделено ресурсоэффективности в контексте экологической и энергетической безопасности. Даны определения понятий «ресурсы» и «ресурсо-эффективность», классификация и краткая характеристика основных видов природных и искусственных ресурсов. Проанализированы возможности и пути радикального повышения эффективности использования ресурсов.

Предназначено для студентов, изучающих курс «Основы ресурсоэффективности», а также может быть полезно и интересно каждому, кому не безразлична судьба человечества, будущее его детей, внуков и собственное будущее.

УДК 504.062+658.18+620.9:658.5(075.8)
ББК У9(2)0-87я73

Рецензенты
Кандидат биологических, доктор технических наук, профессор
начальник департамента природных ресурсов и охраны
окружающей среды Томской области
А.М. Адам

Доктор геолого-минералогических наук, профессор
директор Томского филиала Института нефтегазовой геологии
и геофизики им. А.А. Трофимука

С.Л. Шварцев

ISBN 978-5-4387-0063-0

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2012
© Авторы, 2012
© Чубик П.С., предисловие, 2012
© Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.11.2009 г. №1613-р Томскому политехническому университету присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Миссия Национального исследовательского Томского политехнического университета – повышать конкурентоспособность страны, обеспечивая за счет интернационализации и интеграции исследований, образования и практики подготовку инженерной элиты, генерацию новых знаний, инновационных идей и создание ресурсоэффективных технологий.

В соответствии с вековыми традициями томских политехников – оперативно реагировать на вызовы времени, на нужды страны – миссия ТПУ в новом столетии направлена как на создание технологий сбережения и рационального использования ресурсов, так и на разработку и совершенствование технологий производства, повышение эффективности и безопасности.

Сформировавшийся в современном мировом хозяйстве техногенный (ресурсоемкий) тип развития, не учитывающий в достаточной мере экологические и социальные издержки хозяйственной деятельности, порождает лавину проблем и опасностей, грозящих человеческой цивилизации. Для нашей страны повышение ресурсоэффективности особенно актуально и, как никогда, значимо в связи с вступлением России в ВТО. Сегодня Россия в расчете на единицу ВВП расходует топлива, электроэнергии, металла и других ресурсов в 2–3,5 раза больше, чем развитые страны. Это объясняет низкую конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем и мировом рынках. Такое положение обусловлено двумя основными группами факторов.

Первая группа факторов – особенности географо-климатических параметров нашей страны: большие расстояния, усугубляемые бездорожьем, малое число незамерзающих морских портов, длительный зимний период и, соответственно, ледостав, длительный отопительный сезон, короткий вегетационный период, впадение большинства рек в северные замерзающие моря, большие площади вечной мерзлоты и др. Вторая группа – многолетняя политика низких цен на природные ресурсы в плановой экономике СССР и сформировавшееся представление об их неисчерпаемости, что нанесло огромный урон народным традициям рачительного хозяйствования, бережливости, культуре потребления, которые были воспитаны образом жизни и религией за многие века.

Развитие ТПУ как *национального исследовательского университета ресурсоэффективных технологий* требует качественного изменения содержания образовательных программ, введения в них вопросов эко-

номии ресурсов и рационального их использования во всех сферах человеческой жизнедеятельности. Достижению этой цели будет служить модуль **«Ресурсоэффективность»**, в задачи которого входит формирование у выпускников технических, гуманитарных и экономических специальностей компетенций (знаний, умений, навыков) в области эффективного использования всех доступных человеку ресурсов.

Модуль «Ресурсоэффективность» включает в себя:

1) дисциплину **«Основы ресурсоэффективности»**, 2 кредита (для всех специальностей и направлений бакалавриата);

2) дисциплину **«Ресурсоэффективность отрасли»**, 3 кредита (для технических специальностей и направлений);

3) отдельные разделы, посвященные вопросам ресурсоэффективности, в 5–7 дисциплинах профессионального цикла по каждой основной образовательной программе (ООП);

4) раздел **«Внедрение ресурсоэффективных технологий»** в ВКР всех уровней и для всех ООП.

Предлагаемое учебное пособие по дисциплине **«Основы ресурсоэффективности»** призвано заложить фундамент для создания целостной системы подготовки специалистов, способных не только продвигать ресурсоэффективные технику и технологии, но и быть проводниками идеологии ресурсосбережения и защиты окружающей среды. Пришло время поднять статус ресурсоэффективности с положения сопутствующего эффекта научно-технической революции до уровня важнейшего элемента научно-технической политики.

Коллектив авторов настоящего издания формировался с учетом сложности рассматриваемых в нем проблем, их междисциплинарности и трансдисциплинарности. В составе творческого коллектива семь профессоров и три доцента, имеющие не только многолетний опыт преподавательской и научной деятельности, но и административной – проректоры университета, деканы факультетов, зав. кафедрами (в прошлом или настоящем). Как специалисты они представляют философию, геологию, прикладной системный анализ, юриспруденцию, электроэнергетику, экологию, химические технологии.

Выражаю надежду, что данное учебное пособие послужит надежной основой для разработки и реализации других составляющих модуля «Ресурсоэффективность».

Ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета, д. т. н., профессор
П.С. Чубик

ВВЕДЕНИЕ

Человечество попало в замкнутый круг: для создания комфортных условий проживания необходимо наращивать объем ВВП – это требует все больших объемов ресурсов (прежде всего, минеральных) – их добыча, переработка и потребление наносят огромный ущерб окружающей среде – ухудшение условий обитания ведет к росту заболеваний и сводит на нет усилия по созданию жизненного комфорта, а угрожающие изменения климата могут существенно осложнить жизнь на Земле. Экологи пришли к выводу, что «… человечество подошло к некоему критическому пределу, столкнувшись в своем развитии с внешними границами… Границы эти определяются не столько ресурсами недр или доступными источниками энергии, сколько потенциальными возможностями биосферы по нейтрализации растущего антропогенного давления» [1].

Не меньше оснований для беспокойства у социологов и представителей других гуманитарных наук. Без должного осознания глобальных проблем, стоящих перед человечеством (сохранение окружающей среды, недопущение термоядерной катастрофы), без мировоззренческого отношения к ним невозможна и выработка подходов к поиску удовлетворительных решений. «Образно говоря, в последнее время человечество напоминает пассажиров поезда, все заботы которых заключаются в том, чтобы поудобнее, с комфортом устроиться внутри вагона, но совершенно забывших, куда и зачем они едут. То есть произошла утрата человечеством более дальних – духовных ориентиров своей жизни» [2]. Вместе с тем наш «поезд» может оказаться в пропасти, если не будут решены глобальные проблемы современности. «Пропасть» – это не только техногенное разрушение среды обитания, но и ядерная катастрофа как следствие опоздания с решением проблемы гармонизации духовно-нравственного совершенствования человека с повышением его технических и технологических возможностей.

Более того, возвращаясь к метафоре с поездом, следует подчеркнуть, что остановка поезда также не является решением проблемы. Система, которая перестает развиваться, просто медленно умирает.

В настоящее время в мире воцарилось не информационное общество, как принято считать, а общество потребления. Условием существования и развития этого общества, как наглядно проиллюстрировал австрийский социолог З. Бауман (*Z. Bauman*) [3], является постоянное сокращение пути от разработки и производства нового продукта/услуги до свалки. Все возрастающее внимание властей к проблеме отходов позволило достичь существенных результатов. Однако в решении про-

блемы неудержимого роста потребления и обусловленной ею проблемы ресурсосбережения заметных результатов пока не достигнуто. Одна из причин – мотивация к ресурсосбережению в значительной степени компенсируется мотивацией потребления. Поэтому решение проблемы ресурсосбережения, вследствие ее сложности и противоречивости, требует не только больших организационных усилий от власти, но и гражданской ответственности от каждого – способности поставить общественное благо выше личного.

Названные и многие неназванные факторы требуют от России такой политики в области РЭ, которая обеспечила бы, как минимум, уровень, достигнутый в развитых странах. Одним из важнейших факторов интенсификации и повышения эффективности производства является режим экономии. ***Ресурсосбережение должно превратиться в решающий источник удовлетворения растущих потребностей в топливе, энергии, сырье и материалах.***

Высокоразвитые страны умело сочетают интересы и возможности в деле ресурсосбережения государственного и частного секторов, развивая их партнерство (private and public partnership). Партнерство между общественным и частным секторами принимает различные формы и подразумевает различную степень вовлечения частного сектора – от передачи собственности до контрактов на управление. Это позволяет выбирать наиболее эффективные проекты и решения, привлекать наиболее дешевые ресурсы, контролировать исполнение. Государство выступает как партнер, предоставляющий должные стимулы или партнерское участие.

Руководство Китая, как всегда, четко и лаконично сформулировало задачу в области ресурсосбережения и защиты окружающей среды: «…Усилия, направленные на экономию ресурсов, должны стать «вторым лицом» каждого предприятия, каждого села, каждой организации и отдельных членов нашего общества».

Решить такие сложные проблемы, как радикальное повышение РЭ, в полном объеме удается очень редко. Их решение сопровождается возникновением новых проблем, но почти всегда можно найти улучшающие решения. Их успешный поиск по плечу хорошо подготовленным менеджерам.

Проводниками политики повышения ресурсоэффективности в производстве и быту должны стать специалисты, обладающие соответствующими компетенциями и навыками, особыми личностными качествами, которые позволяли бы им не только решать сложные технические и организационные проблемы, но и быть проводниками ресурсосберегающей идеологии, носителями высокой культуры потребления ресурсов.

Изучение курса «Основы ресурсоэффективности» должно помочь студентам:

- сформировать системное представление об основных видах ресурсов, которыми располагает человечество, и об их связи с глобальными проблемами современности;
- уяснить необходимость радикального повышения эффективности использования всех видов ресурсов планеты для сохранения человеческой цивилизации и обеспечения человеку достойных условий жизни;
- сформировать убежденность в том, что повышение эффективности использования ресурсов необходимо и полезно человеку лично, его организации, стране и миру в целом;
- подготовиться к решению проблемы повышения ресурсоэффективности на уровне профессиональной, общественной и личной жизни;
- приобрести базовые знания о видах ресурсов, их основных характеристиках, распределении и потреблении по странам и континентам и тенденциях их изменения во времени и пространстве;
- понимать проблемы, связанные с неравномерным распределением и потреблением ресурсов;
- получить представление об оценке эффективности использования ресурсов разных видов и возможностях ее повышения;
- научиться анализировать жизненный цикл ресурсов и выявлять пути повышения РЭ;
- усвоить основные пути и методы управления эффективностью использования ресурсов и тенденцией их развития, включая этические и законодательные нормы и правила.

Воспитание у людей осознанного «ресурсосберегательного» мировоззрения важно для достижения высокой эффективности использования ресурсов в быту – в жизненной сфере, где не действуют производственные нормативы, где человек волен сам выбирать тепловой режим и режим освещения в жилых помещениях, режим водопользования, частоту смены одежды и бытовой техники, судьбу остатков пищи и вышедшей из моды одежды и др. Чрезвычайно важна индивидуальная культура ресурсосбережения и в производственной сфере, где без нее нормативы ресурсопотребления, законодательно закрепленная ответственность за нарушение этих норм не дадут ожидаемых эффектов. От бережливости и организованности каждого в значительной мере зависит конечный эффект от этого администрирования.

Наша страна имеет богатый и в целом положительный опыт социальной пропаганды (например, в периоды коллективизации, индустриализации, борьбы с неграмотностью, развития авиации, во времена войны, освоения целины и богатств Сибири и Дальнего Востока и др.). Его

можно и нужно использовать для пропаганды и внедрения ресурсосберегающего образа жизни, естественно, с учетом современных социально-экономических и политических условий, своеобразного (ресурсорасточительного) менталитета россиян.

Для углубленного изучения проблем, рассматриваемых в пособии, в конце каждой главы приведен список литературы, как правило, легко доступной студентам, а для самопроверки – перечень контрольных вопросов и заданий.

Авторы благодарят ректора НИ ТПУ П.С. Чубика за инициативу, за поддержку проекта «Ресурсоэффективность» и издание данного учебного пособия.

С благодарностью будут приняты замечания и предложения, которые читатели могут направлять по электронным адресам: vizepres@tpu.ru или vyush@tpu.ru

Список литературы

1. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России. – М.: Изд-во «Инфра-М», 2005. – 224 с.
2. Баныкин Н.П. Семь лекций о Живой Этике. – Новосибирск: [б. и.], 1991. – 96 с.
3. Bauman Z. Leben in der Fluechtigen Moderne. – Frankfurt am Main, 2007. – 287 s.

Глава 1
РЕСУРСЫ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

> Человек сначала должен обеспечить собственное выживание, только потом он может задать себе вопрос, какой вид существования он предпочитает.
>
> *А. Эйнштейн*

В средствах массовой информации и в выступлениях руководителей разного ранга постоянно звучит мысль о необходимости повышения ресурсоэффективности на всех уровнях – от глобального до персонального.

Что же такое ресурсы и ресурсоэффективность? Почему их надо использовать эффективно?

Понятие «ресурсоэффективность» составлено из двух слов: «ресурсы» и «эффективность». Оба этих слова являются сложными и неоднозначными понятиями. Что касается ресурсов, то в литературе можно найти целый ряд определений, в которых они чаще всего рассматриваются в качестве факторов или средств, необходимых для достижения желаемых результатов. В «Википедии» ресурсы определяются как «все, что необходимо человеку (физическому лицу) и организации (в том числе юридическому лицу) для достижения цели, для удовлетворения собственных потребностей и потребностей субъектов или объектов внешней среды».

Такое широкое понятие позволяет рассматривать в качестве ресурсов человечества всю солнечную систему, однако это невозможно в рамках одного курса. Поэтому в гл. 4 «Виды ресурсов, их характеристики, распределение и потребление» приводятся характеристики только основных видов ресурсов, релевантных с точки зрения будущей деятельности и границ ответственности выпускников вуза.

Что касается эффективности использования ресурсов, то само понятие «эффективность» является крайне противоречивым. В английском языке используются два понятия, переводимые на русский язык как эффективность: *effectiveness* и *efficiency*. Слово *effectiveness* имеет подтекст «делать верное дело» и тем самым несет большую этическую нагрузку, которая напрямую связывает его с глобальными проблемами современности. Эффективность в этом смысле может диаметрально противоположно оцениваться разными заинтересованными лицами и будет сильно зависеть от ситуации. Например, с позиции сформулированной выше цели человечества (устойчивое развитие цивилизации) все процессы,

связанные с вооружением (разработка, производство, распределение, использование), следует считать неэффективным использованием ресурсов. Однако в реальной ситуации, когда у США к 1945 году появилось ядерное оружие, мобилизация громадных ресурсов для создания ракетно-ядерного щита в СССР уже не представляется неверным делом.

Слово *efficiency* имеет подтекст «делать дело верно». Оно приложимо практически к любому виду человеческой деятельности. Мы можем и должны сомневаться и даже мучиться, когда определяем, правильно ли мы выбрали альтернативу и делаем ли мы верное дело. Но когда решение принято, на первый план выступает эффективность-результативность: насколько результативно мы производим продовольствие, одежду, лекарства, учим детей, ведем войну, отапливаем дома, производим предметы роскоши и т. д.

Ответ на вопрос «Почему ресурсы необходимо тратить эффективно?» легко получить, если обратиться к тем вызовам, с которыми сталкивается общество в своем развитии и на которые оно должно находить адекватные ответы. Вызовы можно разделить на пять типов:

- экономические;
- геополитические,
- экологические;
- технологические;
- социальные.

Достаточно внимательное прочтение данного учебного пособия и хотя бы части рекомендованной в нем литературы позволит убедиться в том, что адекватный ответ на эти вызовы и, следовательно, судьба цивилизации в значительной мере зависят от решения задачи радикального повышения эффективности использования ресурсов. В свою очередь, решение этой задачи обнажает проблему отставания духовно-нравственного совершенствования человечества от роста его технологических возможностей.

1.1. Ресурсоэффективность и устойчивое развитие цивилизации

Прежде всего, попытаемся ответить на вопрос: в чем состоит (или должна состоять!) общая цель человеческого сообщества?

В качестве общей цели можно принять сохранение человеческой цивилизации и обеспечение ей высокого качества жизни. (Чтобы не отрываться от реальности, необходимо ограничить временные рамки нашего рассмотрения ближайшей сотней лет, исключив такие, в принципе, возможные решения, как использование ресурсов других планет Солнечной системы и расселение человечества в ближнем космосе.)

До недавнего времени преобладали оптимистические взгляды по поводу прогресса человеческой цивилизации. Но промышленная революция, сопровождавшаяся взрывообразным ростом производительности труда, вызвала столь же стремительный рост населения земного шара и привела к тому, что люди освоили практически всю пригодную для обитания часть Земли и используют ресурсы со всех уголков планеты.

В настоящее время человек вовлекает в производство и потребление количество вещества и энергии, в десятки и сотни раз превышающее его биологические потребности. При этом численность населения и потребление ресурсов растут экспоненциально: численность населения удваивается каждые 30–40 лет, а потребление ресурсов – каждые 8–10 лет. Соответственно, увеличивается количество отходов и их воздействие на среду.

Мы приблизились к опасным границам как в развитии техники и технологий, поскольку человечество в настоящее время имеет возможность уничтожить условия своего существования, так и в использовании ресурсов Земли. «Либо человечество сумеет согласовать свои знания и способности с этим ограничением и обеспечить устойчивое развитие, либо окружающая среда нанесет ответный удар и приведет к уничтожению человеческой популяции» [2].

> Кто двигается вперед в науках, но отстает в нравственности, тот более идет назад, чем вперед.
>
> Аристотель,
> древнегреческий ученый и философ
> (384–322 гг. до Р. Х.)

Основной глобальной проблемой современности, от решения которой, несомненно, зависит существование человеческой цивилизации и даже всей биосферы Земли, является духовно-нравственный кризис человечества и гигантский разрыв между возможностями человека и степенью его этической зрелости. Философы и общественные деятели настойчиво указывают на духовно-нравственный кризис, связанный с потерей нравственных ориентиров. Они подчеркивают, что лишь осознание ситуации большей частью человечества позволит найти и реализовать решение проблемы.

Ситуация дополнительно осложняется тем, что существует относительно небольшая доля населения, которую не заботит сохранение человеческой цивилизации. При этом если от обычных людей, живущих по принципу «один раз живем», в глобальном масштабе мало что зависит, то люди, обладающие большой финансовой и политической властью, а также фанатичные террористы могут оказать решающее влияние на судьбу человечества. От способности общества решить или по край-

ней мере радикально смягчить эту проблему зависит судьба других глобальных проблем, из которых главными являются:

- возможность уничтожения человечества в мировой термоядерной войне;
- возможность всемирной экологической катастрофы.

Хотя по этим двум проблемам имеется представление о том, что надо делать, реальная возможность их решения однозначно определяется прогрессом в решении первой проблемы. На сегодня мы не только не знаем, удастся ли нам решить названные проблемы, но мы не можем даже гарантировать, что мы еще не прошли точку невозврата. ***Возникает вопрос: если проблемы не могут быть решены, стоит ли тогда вообще заниматься ресурсоэффективностью?***

> Христос изгнал торгующих из храма. Не пора ли изгнать их и с телевидения?
>
> С. Капица

Решить сложные проблемы в полном объеме удается очень редко. Решение любой сложной проблемы невозможно без возникновения новых проблем, но почти всегда можно найти улучшающие решения. В прикладном системном анализе улучшающее решение проблемы определяется как такое изменение проблемной ситуации, которое положительно оценивается хотя бы одним из ее участников и неотрицательно – всеми остальными. Именно возможностям нахождения таких улучшающих решений и посвящен настоящий курс.

Бóльшая часть курса «Основы ресурсоэффективности» посвящена результативности использования ресурсов, возможностям и способам ее оценки и повышения. В то же время курс начинается с рассмотрения глобальных проблем современности, чтобы не оказалась забытой главная забота всех и каждого – сохранение человеческой цивилизации и обеспечение ей достойного уровня жизни. При выборе альтернатив наших решений мы всегда должны предпочитать направление в сторону «верного дела» и отклоняться от него только в случаях, когда ситуация не оставляет нам иного выбора.

В индустриальном обществе, каковым являлось общество развитых стран большую часть прошедшего столетия, требование повышения эффективности использования всех видов ресурсов было естественным. В нашей стране оно рассматривалось и как условие победы коммунистического строя. То, что на деле ресурсы расходовались расточительно, относили обычно на вражеское окружение, недостаточную ответственность должностных лиц, дефекты системы контроля и воспитательной работы и пр. Но сам лозунг сомнений не вызывал.

Сформировавшееся к настоящему времени в мире общество потребления для своего существования и развития, как наглядно проиллюстрировал австрийский социолог З. Бауман (*Z. Bauman*) [3], нуждается в постоянном сокращении пути от разработки и производства нового продукта/услуги до свалки. Это общество крайне расточительно и угрожает самому существованию человеческой цивилизации. Философы, социологи и вообще здравомыслящие люди ищут пути выхода из этого совершенно реального тупика. Косвенным свидетельством тому является стремительно растущее количество и объемы свалок, в том числе с весьма опасными отходами потребления. Но если проблеме отходов органы власти вынуждены уделять все возрастающее внимание и достигают в этом существенных результатов, то проблема потребления, а вместе с ней и ресурсосбережения более сложна и противоречива. Заметных результатов ее решения пока не достигнуто. Необходим разумный и рациональный баланс интересов личность–общество, сегодня–завтра.

В любом случае повышение ресурсоэффективности – беспроигрышное дело. Даже если оно не сможет решить многие глобальные проблемы, оно позволит человечеству отсрочить катастрофическое развитие событий и получить добавочное время для поиска решений глобальных проблем современности и их реализации.

Основными последствиями нерационального использования природных ресурсов в нашей стране являются:

- увеличение в РФ темпов замещения отечественных товаров импортными, ведущее к свертыванию многих, в том числе жизненно важных, видов национального производства;
- рост зависимости от импорта в отраслях наукоемкого производства;
- увеличение потребностей экономики в дополнительных сырьевых и энергетических ресурсах;
- структурная деформация экономики в направлении свертывания наукоемких производств и увеличения доли материалоемких отраслей;
- низкий уровень жизни населения.

В результате в экономике РФ имеют место негативные тенденции, создающие серьезную угрозу национальной безопасности.

Названные и многие неназванные факторы требуют от России такой политики в области ресурсоэффективности, которая обеспечила бы как минимум уровень, достигнутый в развитых странах. Одним из важнейших факторов интенсификации и повышения эффективности производства является режим экономии. ***Ресурсосбережение должно превратиться в решающий источник удовлетворения растущих потребностей в топливе, энергии, сырье и материалах.***

1.2. Общая оценка ресурсоэффективности

В каждой сфере человеческой деятельности имеются свои принципы и показатели эффективности работы, в том числе и эффективности использования разного вида ресурсов. В операционном менеджменте обобщен опыт разных отраслей в области оптимизации производственных процессов, но он ограничивается в основном масштабом отдельных организаций и предприятий. Тем не менее такие оценки крайне необходимы и ими должен владеть каждый специалист. Для оценки эффективности использования ресурсов в масштабе страны и планеты в целом, тем более с ориентацией на сформулированную нами глобальную цель, нужен более общий подход.

Для системной оценки эффективности использования ресурсов представляется целесообразным опираться на теорию Т. Гилберта (*T. Gilbert*) [5]. В основе его теории лежит мысль о том, что люди должны стремиться ***минимально возможными усилиями достигать максимальных результатов***, чтобы таким образом сэкономить возможности или ресурсы в широком смысле этого слова (время, силы, здоровье, материальные и финансовые ресурсы и т. д.) для других, возможно, более ценных для индивидуума и общества занятий. Иначе говоря, с ресурсами надо обращаться компетентно.

В соответствии с этим степенью эффективности использования ресурсов (или компетентностью пользователей) W, которую можно отнести как к личности, так и к группе, организации, нации, государству и человечеству в целом, является результат E того, что достигается при данном поведении (усилиях) V:

$$W = f(E/V).$$

Это первая теорема Т. Гилберта, которая говорит о том, что ***человеческая компетентность тем выше, чем выше результат (положительный!) и чем меньше затраченные на его достижение усилия (ресурсы)***. Из этой теоремы он выводит ряд следствий:

- большие затраты времени, труда, знаний, мотивации не представляют ценности, если с их помощью не достигается соответствующий им результат; ресурсы надо тратить экономно;
- великолепные результаты нельзя считать ценными, если они достигнуты чрезмерными усилиями;
- ***инвестиции денег, энергии и времени в снижение необходимых усилий (в том числе времени) могут быть весьма эффективным делом***;
- система, которая вознаграждает человека только за затрачиваемые усилия (V) – поведение, мотивацию, знания, поощряет некомпетентность.

Система, которая вознаграждает людей только за результат (E), несовершенна, т. к. не учитывает их компетентность;

- компетентность проявляется только через достигнутые результаты, а не через усилия. Усилия можно измерять только после измерения результатов.

Для адекватной оценки эффективности использования ресурсов необходимо результаты постоянно соотносить со степенью их приближения к сформулированной нами глобальной цели – сохранение человеческой цивилизации при достойном уровне жизни.

При применении данного критерия многие результаты человеческой деятельности будут явно отрицательными, хотя в конкретных условиях и в определенное время могут быть абсолютно необходимыми, как например, создание и применение оружия в целях обороны. Но и в этом случае результат должен достигаться минимальными усилиями, т. е. с минимальными затратами ресурсов.

К сожалению, многие результаты как положительные, так и отрицательные не могут быть выражены в цифрах, поэтому итоговый результат нельзя получить просто арифметическими действиями, а приходится полагаться на экспертные оценки. То же в определенной степени относится и к затрачиваемым для получения результата ресурсам. Если материальные, финансовые ресурсы и время могут быть в большинстве случаев измерены достаточно точно, то оценка затрат человеческих ресурсов сталкивается со значительными трудностями.

Вторая теорема Т. Гилберта позволяет ***дать численную оценку компетентности человека, группы, организации, страны за счет сравнения их типичного результата с результатом человека, группы, организации, страны, обеспечивающим образцовый итог***:

$$\text{ППЭ} = \frac{E_{\text{обр}} / V_{\text{обр}}}{E / V},$$

где ППЭ – потенциал повышения эффективности.

К примеру, если группа А производит товаров на 1 млн рублей при затратах ресурсов в 0,5 млн руб., а лучшая группа Б производит товаров на 2 млн руб. при затратах в 0,25 млн руб., это означает, что потенциал повышения эффективности использования ресурсов группы А составляет 2/0,25 : 1/0,5 = 4. Иными словами, она использует ресурсы в четыре раза менее эффективно, чем лучшая. С другой стороны, Т. Гилберт подчеркивает, что чем ниже компетентность человека или группы, тем легче им улучшить свой результат. Если бы ППЭ в рассматриваемом примере равнялся 1,2, то шансов на его радикальное улучшение было бы немного.

Повышение благосостояния человеческого общества экономистами и политиками однозначно связывается/отождествляется с экономическим ростом, который, в свою очередь, выражается в размере внутреннего валового продукта (ВВП) на душу населения в год. То, что эти понятия не идентичны, известно давно. В частности, вклад в ВВП дают и события, явно не улучшающие благосостояние общества, например ДТП на дорогах страны. Выезд полиции, скорой помощи, эвакуатора и даже похороны создают добавочную стоимость, увеличивающую ВВП. Или, к примеру, рост ВВП однозначно коррелирует с ростом эмиссии углекислого газа, что приближает экологическую катастрофу (рис. 1.1). При этом львиная доля выбросов углекислого газа приходится на высокоразвитые страны. Если к этому добавить исторически аккумулированную долю эмиссии углекислого газа, то для США она достигает 1000 т на человека, для Германии – 800, а для Китая она составляет пока 60 т, для Индии – 25 т.

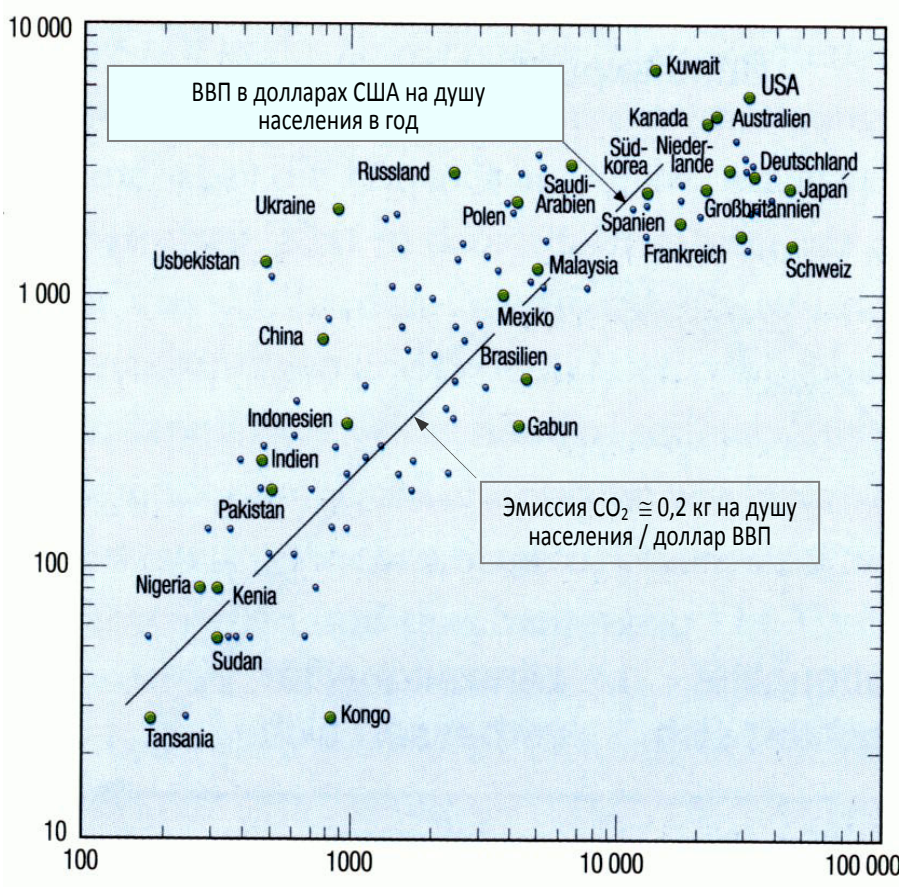


Рис. 1.1. Корреляция между ВВП (в долларах США на человека в год) и эмиссией CO_2 (в кг на человека в год)

Учеными были предприняты многочисленные попытки выработать показатель, которым можно было бы более правильно отражать благосостояние человеческого общества. Одним из наиболее удачных показателей оказался индекс устойчивого экономического благосостояния (*ISEW – Index of Sustainable Economic Welfare*), предложенный в 1989 году Г. Дели (*H. Daly*) и Д. Коббом (*J. Cobb*). В историческом плане в высокоразвитых индустриальных странах индексы шли почти параллельно, однако с 60-х годов прошлого столетия они стали все быстрее расходиться (рис. 1.2).

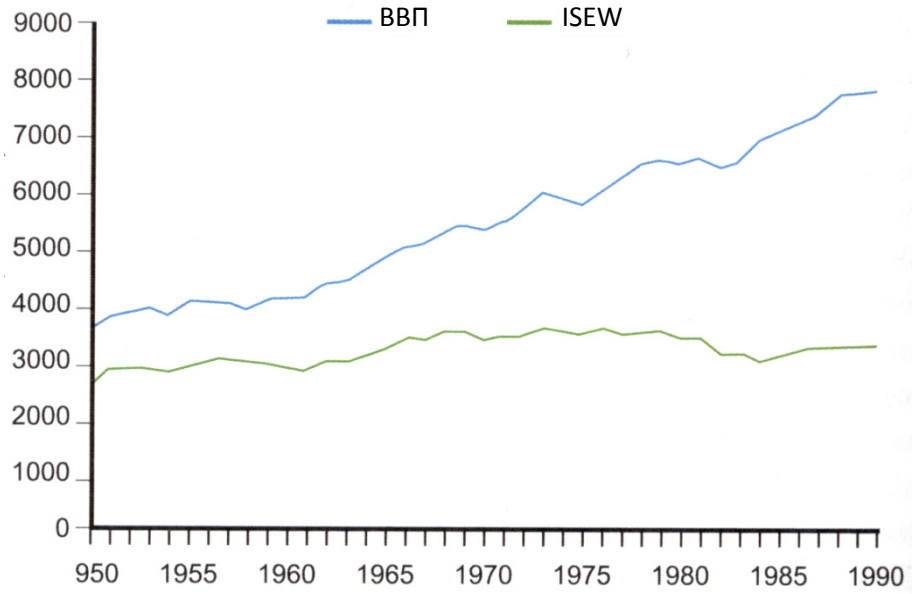


Рис. 1.2. Индексы ВВП и ISEW в долларах США (по курсу 1972 г.)

Однозначного объяснения разницы между экономическим ростом и реальным благосостоянием пока нет. Одним из факторов, в частности, являются высокие затраты на уменьшение загрязнений окружающей среды. Но наиболее важным фактором является увеличение экономического неравенства, когда даже с ростом экономики качество жизни большинства людей ухудшается. Этому в немалой степени способствовала глобализация рынков, радикально ускорившаяся с 1970 г. (с приходом к власти президента США Р. Рейгана). До этого времени доходы от труда и капитала развивались примерно параллельно ВВП. С 1981 г. доход на одного трудящегося стал сокращаться, а доходы предприятий и капиталистов начали стремительно возрастать (рис. 1.3).

В качестве показателя интенсивности отрицательного воздействия человека на окружающую среду получил распространение ***экологический след***, исчисляемый в гектарах земли на душу населения. При этом в размер следа включаются не только используемые для хозяйственной

деятельности площади в стране, потребляющей товары, но и площади, требуемые для производства этих товаров в других странах. Таким образом, экологический след США, Европы и других стран включает большие площади земли, используемые в других странах, например, в странах, поставляющих им газ, нефть, текстиль, продовольственные товары и т. д. (рис. 1.4).

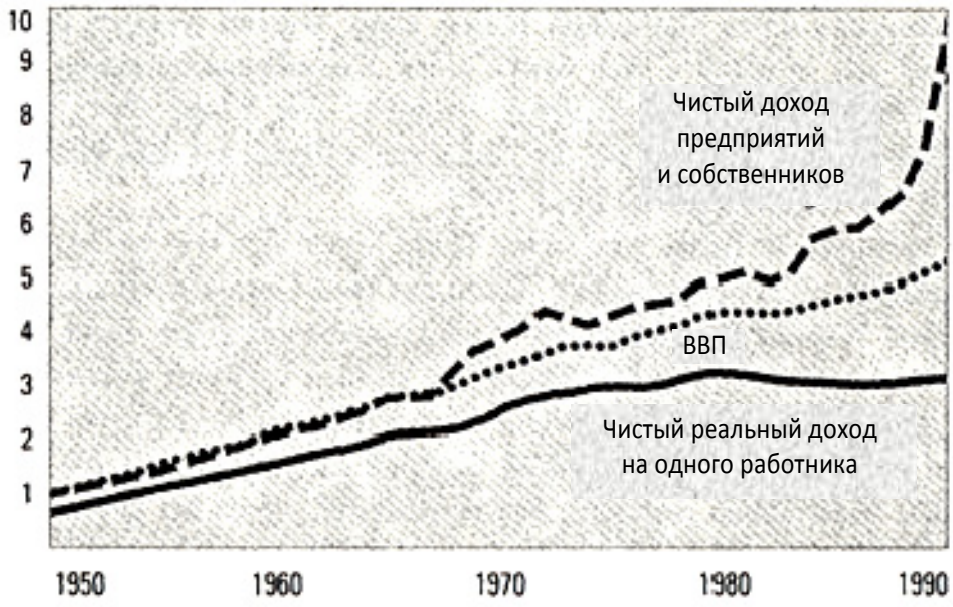


Рис. 1.3. Индекс доходов от труда и капитала

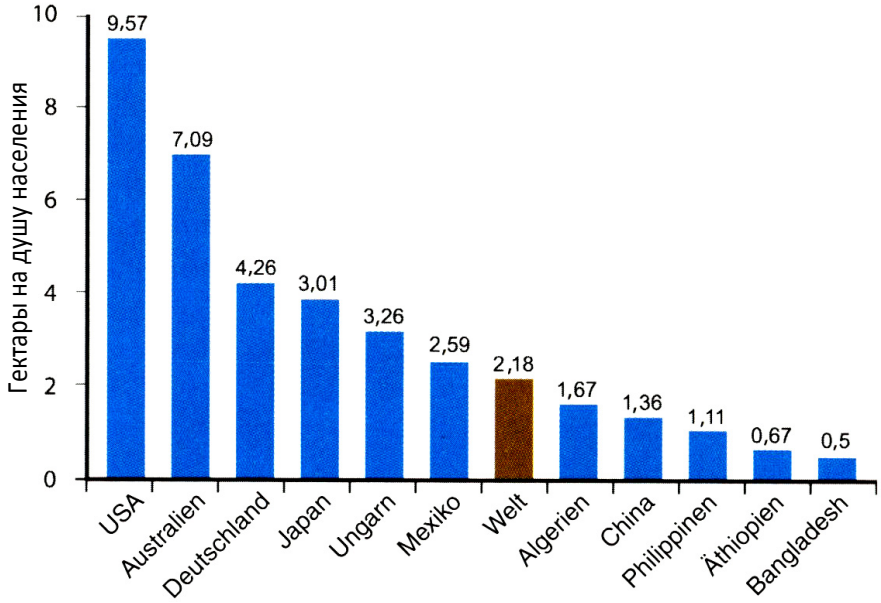


Рис. 1.4. Экологический след ряда стран в гектарах на душу населения. Список по горизонтальной оси: США, Австралия, Германия, Япония, Венгрия, Мексика, среднемировое значение, Алжир, Китай, Филиппины, Эфиопия, Бангладеш

В среднем, по оценкам *Global Footprint Network* [6], на душу землян приходится порядка двух гектаров пригодной для хозяйственного использования экологически продуктивной почвы. При этом на 2005 г. регенерируемая емкость этого земельного фонда уже на 30 % перерасходована (рис. 1.5).

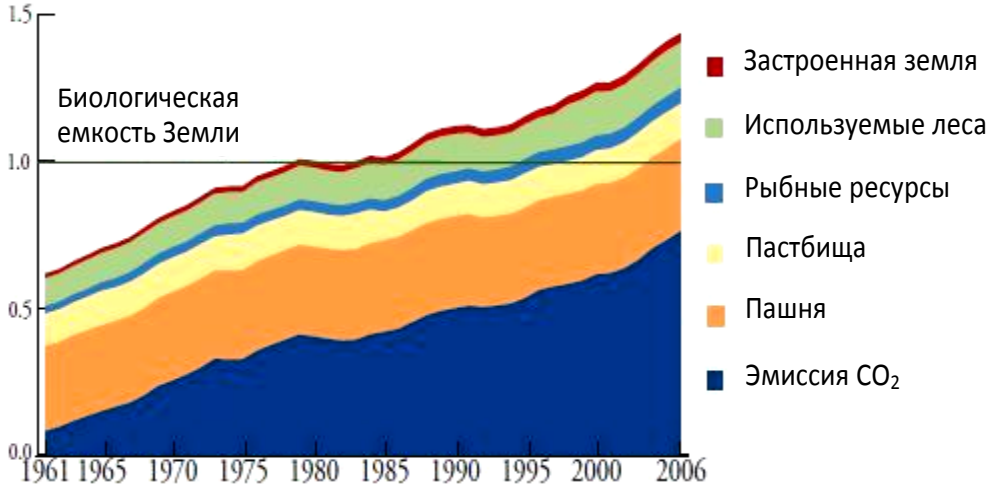


Рис. 1.5. Экологический след человечества с 1961 по 2005 гг. (по отношению к биологической емкости Земли)

Человек оказался исключительно успешным живым существом, освоившим практически всю территорию Земли за счет активного использования ресурсов нашей планеты. Однако к настоящему времени он приблизился к границам своей экспансии. Более того, ряд его отрицательных качеств, прежде всего безудержная жадность, создают реальную угрозу сохранению человеческой популяции. Для того чтобы устранить эту угрозу, человек должен осознать, что он является не владыкой, а органической частью природы. Рачительное отношение к ресурсам Земли, максимально эффективное их использование и рециклинг стали велением времени.

Причина общественных, политических и экономических кризисов лежит в главном кризисе – кризисе человеческой личности. Люди делают срочные вклады, торгуют на биржах, зарабатывая на разнице курса валют, постоянно пытаются легкими и быстрыми способами приумножить количество денег. По сути, данные деньги берутся из воздуха. Они перестают быть эквивалентом труда человека. Кроме этого, важной составляющей любого бизнеса является человеческая нравственность. Без нее экономическая система не может быть эффективной. Если совесть сожжена, нравственных принципов у человека нет, то он легко может переходить границу дозволенного.

Из речи патриарха Кирилла
на XIII Всемирном русском народном соборе

Список литературы

1. Баныкин Н.П. Семь лекций о Живой Этике. – Новосибирск, 1991. – 96 с.

2. Вайцзекер Э. Фактор четыре. Затрат − половина, отдача − двойная: Новый доклад Римскому клубу / Э. Вайцзекер, Э.Б. Ловинс, Л.Х. Ловинс. − М.: Academia, 2000. − 400 с.

3. Bauman Z. Leben in der Fluechtigen Moderne. – Frankfurt am Main: [s. n.], 2007. – 287 S.

4. Гловели Г.Д. Геополитическая экономия в России: от дискуссии о самобытности к глобальным моделям / Г.Д. Гловели. – СПб.: Алетейя, 2009. – 204 с.

5. Boyett J.H., Boyett J.T. Management-Guide: Die Top-Ideen der Management-Gurus. – München: Econ, 1999. – 399 S.

6. Global Footprint Network (Advancing the science of sustainability) [Электронный ресурс]. – URL: www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint_basics_overview/ (дата обращения: 12.04.2012).

Вопросы и задания для самопроверки

1. Поясните смысл терминов «ресурсы» и «ресурсоэффективность».

2. Почему для нашей страны повышение эффективности использования ресурсов особенно актуально?

3. Каковы основные последствия неэффективного использования ресурсов в нашей стране?

4. Связь ресурсоэффективности с глобальными проблемами человечества.

5. Противоречие между рыночной экономикой (и обществом потребления) и ресурсоэффективностью.

6. Подход к оценке эффективности использования ресурсов на основе теорем Гилберта.

7. Почему рост ВВП не может служить показателем устойчивого развития человечества?

8. Экологический след как показатель воздействия человека на окружающую среду.

Глава 2
ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ

В 1970-е годы ряд представителей интеллектуальной элиты Запада обратились к изучению мировой проблематики (глобалистики), включавшей в себя описание политических, социальных, экономических, культурных и других проблем. Встал вопрос о поисках путей решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством. В рамках обозначенного контекста проблем возник интерес к ресурсоэффективности как показателю уровня развития человеческой цивилизации.

Чуть ранее ряд французских и отечественных исследователей поставили вопрос об особенностях эволюции биосферы (в том числе, человечества как биологического вида), о ноосфере как новом этапе развития человека, общества и природы. Ноосфера представлялась возможным будущим состоянием нашей планеты, где человечеству предстоит разумно и гармонично взаимодействовать с природой. Иными словами, вопрос о ноосфере связывался с извечным вопросом о будущем человечества, о смысле человеческого существования.

В связи с этим имеет смысл рассматривать вопрос о ресурсоэффективности сквозь призму вопроса о будущем человечества, о смысле существования человека. Только подобный аспект обращения к этой проблеме способен помочь сформировать целостное представление о ресурсоэффективности. Отсюда возникает необходимость привлечения возможностей не только естественных и гуманитарных наук, но и философии, поскольку вопросы поиска смысла человеческого существования и возможных стратегий развития человечества являются ее прерогативой.

Без должного осознания глобальных проблем, стоящих перед человечеством, невозможна и выработка подходов к поиску их решений. Поэтому содержание пособия направлено на осмысление многообразных аспектов ресурсоэффективности, на формирование у студентов мировоззренческого отношения к данной проблеме; это позволит соотнести свою цель и задачи жизнедеятельности с целью и задачами общественного развития. Но, как писал известный отечественный ученый Н.Н. Моисеев, «не существует универсального мировоззрения... у каждого человека собственное представление о мире, собственное мировоззрение. И в то же время можно говорить о некоторых достаточно общих универсалиях, об общей системе ценностей, которые, разумеется, не исчерпывают всей ее шкалы. И о некоторых из этих универсалий человечеству придется договориться. Как бы это ни было трудно! Но это необходимо, ибо человечество – единый биологический вид и

взаимодействует с Природой в рамках некоторой системы стандартов, определяемых логикой Природы» [1].

Для того чтобы о чем-то договориться, необходимо, прежде всего, найти общий язык, определить смысловые границы понятий.

2.1. Подходы (критерии) к определению ресурсоэффективности

Сегодня мы очень часто слышим о ресурсоэффективности как критерии оценки развития разных сторон общественной жизнедеятельности. В данном учебном пособии ***ресурсоэффективность рассматривается как критерий оценки человеческой деятельности, позволяющей с помощью определенных преобразований достигнуть оптимального результата, получить желаемый итог***.

При рассмотрении ресурсоэффективности в качестве цели и результата общественного развития чаще всего обращается внимание на экономическую и технологическую полезность (выгодность) определенных действий, стратегии деятельности. Примером такой трактовки выступают критерии ресурсоэффективности, приводимые в [2]. Авторы выделяют семь критериев оценки ресурсоэффективности.

1. Повышение качества жизни. Высокая ресурсоэффективность позволяет жить лучше. Более эффективные осветительные системы дают больше освещения, более эффективно работающие холодильники позволяют лучше хранить продукты питания, эффективно работающие фабрики производят товары более высокого качества. Мы получаем возможность совершать более безопасные и более комфортабельные поездки в эффективно работающих автомобилях, удобнее себя чувствуем в новых зданиях, лучше питаемся благодаря тому, что урожай выращивается на основе эффективных методов.

2. Уменьшение уровня загрязнения окружающей среды и преодоление угрозы истощения ресурсов. В природе ничто бесследно не исчезает. Расходование ресурсов загрязняет атмосферу, воду и почву. Растущая эффективность сокращает их использование и тем самым снижает загрязнение окружающей среды, что само по себе оказывается важным ресурсом. Ресурсоэффективность может способствовать решению таких серьезнейших проблем, как кислотные дожди и изменение климата, обезлесение, ухудшение плодородия земель, перегрузка городских улиц. Эффективное использование энергии, наряду с производительным, устойчивым ведением сельского хозяйства, включая лесоводство, может создать условия, при которых до 90 % сегодняшних экологических проблем просто исчезнут, причем это не только не повлечет за собой новых

расходов, но и обеспечит в благоприятных обстоятельствах определенную прибыль. Повышение эффективности позволит также высвободить время для вдумчивого, ответственного и последовательного осмысления глобальных проблем.

3. Экономия финансовых средств. Повышение ресурсоэффективности оказывается выгодным делом: сначала снижаются затраты на ресурсы, которые превращаются в отходы, а затем отпадает необходимость платить за борьбу с отходами.

4. Контроль над рынком и активизация бизнеса. Поскольку ресурсоэффективные технологии способны приносить прибыль, их применение в значительной степени возможно через рыночные механизмы. Рыночные механизмы теоретически способны обеспечить эффективное использование ресурсов, однако государство не должно самоустраняться от создания соответствующих рыночных условий.

5. Многократное использование ограниченных средств. Финансовые средства, высвобождаемые благодаря отказу от расточительного использования ресурсов, могут быть направлены на решение других проблем. В частности, развивающиеся страны, вкладывая меньше средств в традиционную (малоэффективную) инфраструктуру, получают возможность для более экономного использования своих ограниченных финансов. Если страна покупает оборудование для производства энергоэффективных светильников или энергосберегающих окон, она имеет возможность удовлетворить потребность в энергии с использованием меньшей доли тех капиталовложений, которые потребовались бы для строительства дополнительных электростанций. Одновременно, быстро возвращая инвестиции и вновь размещая их в другие сферы, можно обеспечить многократное увеличение отдачи от вложенного капитала. Для многих развивающихся стран это может оказаться единственным средством обеспечения благосостояния за разумный период времени.

6. Повышение безопасности. Конкуренция за обладание ресурсами порождает и поддерживает международные конфликты. Эффективность позволяет за счет одного и того же объема средств добиться удовлетворения большего числа потребностей и снижает нездоровую зависимость от ресурсов, которая служит почвой для политической нестабильности. Она способна уменьшить международное соперничество, связанное с нефтью, кобальтом, древесиной, водой, с чем угодно (зависимость от ресурсов является для некоторых стран источником огромных расходов: от одной шестой до одной четверти военного бюджета США уходит на те силы, главной задачей которых является получение или поддержание доступа к природным ресурсам, находящимся на территории иностранных государств). Эффективное использование энергоносителей способ-

но даже косвенным образом препятствовать распространению ядерного оружия, обеспечивая менее дорогостоящую и по своей сути невоенную альтернативу ядерным электростанциям, а также связанным с ними материалам, навыкам и технологиям двойного назначения.

7. Обеспечение равенства и занятости. Расточительное расходование ресурсов является характерной чертой несовершенной экономики, ведущей ко все большему расслоению общества на тех, кто имеет работу, и тех, кто ее лишен. Основной причиной нерационального использования людских ресурсов является ложное направление технического прогресса. Все меньше и меньше людей используется «производительным образом», вместо этого тратится все больше ресурсов, что в конечном счете ведет к маргинализации одной трети самодеятельного населения мира. Необходим рациональный экономический стимул, который даст возможность задействовать больше людей и меньше ресурсов. ***Фирмы должны избавляться от непроизводительных киловатт-часов, тонн и литров, а не от своих работников.***

Как видно, в основе всех семи критериев лежат экономические и технологические показатели (меньше затрат, больше прибыли, удовлетворение большего числа потребностей и т. п.). С одной стороны, высказанные критерии вполне приемлемы и рациональны, но, с другой стороны, они не связывают преодоление возникших проблем с породившими их причинами.

Главной причиной возникших глобальных проблем, по мнению ряда исследователей: Р. Парка (*R. Park*), Т. Парсонса (*T. Parsons*) и др., является территориальная и ценностная экспансия Запада, следствием чего в качестве цели существования человека выступает его индивидуальная самореализация, предпочтение индивидуального начала перед коллективным. Главным социальным проявлением этого становится формирование общества потребления. В этом также заключается и однобокость подхода к ресурсоэффективности с позиций семи названных выше критериев. Он касается лишь одной стороны вопроса – материального потребления, повышения комфортности. Такая цель очень понятна, ясна, ощущаема человеком и поэтому очень привлекательна и соблазнительна. Здесь не учитывается смысловой аспект человеческого существования, не обозначается целеполагающий стержень развития общества. Поэтому предлагаемый подход к пониманию ресурсоэффективности представляет собой, скорее, тактическое действие, которое предполагает не столько поиск решения возникших глобальных проблем, сколько способ отсрочки поиска такого решения, связанный с возможностью во

времени оттянуть последствия наступления глобальных проблем, получить еще возможность для функционирования общества потребления.

Действительно, поиск способов более экономного использования ресурсов – это лишь одно из средств обеспечения физического выживания человечества. Если не обратиться к вопросу о самых коренных аспектах человеческого существования – смысле и ценности человеческой жизни, то через некоторое время может случиться самое неприемлемое для человека – прекращение его существования. Высокий уровень жизни является условием, основой, которая позволяет подойти к осмыслению сущности человека, его ценностной структуры. Но понимание высокого уровня жизни как средства почти повсеместно (особенно в массовом сознании) подменяется на трактовку его как цели, как желаемого результата существования. И противостоять этому без обращения к вопросам о смысле, цели, ценностях человеческой жизни нельзя, так же как нельзя игнорировать и материальную сторону вопроса. В любом случае не следует впадать в крайности.

2.2. Междисциплинарные и трансдисциплинарные основания исследований ресурсоэффективности

Естественные и технические науки ориентированы на поиск экономической и технологической эффективности использования материальных ресурсов, социально-гуманитарные – на выявление целевой и ценностной эффективности духовных ресурсов. Если с пониманием того, что предлагают в качестве предмета оценки ресурсоэффективности естественные и технические науки относительно понятно, то с социально-гуманитарными науками сложнее.

В естественных и технических науках искомую эффективность можно выразить с помощью двух основных способов оценки. Первый способ – параметрический (сравнительный), суть которого заключается в сопоставлении параметров функционирования объекта до применения технологии и после. Второй можно обозначить как способ оценки затрат. В структуре этого способа можно выделить два приема: первый представлен параметрическим способом, второй предполагает выяснение цены воздействия. Происходит сопоставление объекта до и после воздействия и констатируется его цена.

В социально-гуманитарных науках эффективность такими способами не выявить. Можно использовать определенный аналог оценки эффективности (например, социологический или психологический оп-

рос), но он всегда будет носить субъективный характер. Для наук об обществе характерны вероятностные (статистические), многозначные закономерности, предполагающие интерпретацию поступков людей на основе ценностей. Социально-гуманитарные науки направлены на выявление не просто какого-то показателя, а на оценку контекста существования, в рамках которого осмысляются различные параметры (например, соотношение свободы и необходимости, личности и масс). Это не менее важный показатель измерения человеческого существования. Напомним, СССР по производству ряда металлов и других материалов занимал первое место в мире, но уровень жизни в нем был существенно ниже, чем в странах Западной Европы. С другой стороны, при оценке качества жизни (внутреннего, душевного состояния, ощущения удовлетворенности от жизни) СССР фактически не уступал этим странам. В современной России при более низком уровне жизни по сравнению с Западной Европой и качество жизни также существенно ниже [3].

Поэтому изучение ресурсоэффективности требует междисциплинарного и трансдисциплинарного подхода, а также общественного осмысления наряду с научным исследованием.

Понятия «междисциплинарность» и «трансдисциплинарность» имеют много общего, но есть и существенные отличия. Так, междисциплинарность означает кооперацию различных научных областей (дисциплин). Трансдисциплинарность предполагает, что исследования преодолевают дисциплинарные границы, идут «сквозь», «через», выходят «за рамки» отдельных дисциплин, и позволяет осуществлять перенос когнитивных практик из одной области знания в другую, разрабатывать совместные проекты исследования. Иными словами, трансдисциплинарность характеризуется возможностью применения потенциала научного познания для решения проблем, стоящих перед обществом

2.3. Аксиология ресурсоэффективности

Итак, целостность осмысления понятия «ресурсоэффективность» может быть достигнута только путем совмещения двух подходов – материально-технического и аксиологического.

В человеческом бытии ценности предстают как цели, смыслы и критерии оценки явлений природы, общества, культуры. Большинство философских систем в качестве высших общечеловеческих ценностей выделяют классическую триаду: Красота, Добро, Истина.

Аксиология – особый раздел философии, предметом которого являются ценности (axios – ценность, logos – слово, знание). Это учение о ценностях, философская теория общезначимых принципов, определяющих направленность человеческой деятельности, мотивацию поступков

В античной, а затем и средневековой философии ценности отождествлялись с самим бытием, а ценностные характеристики включались в его понятие. Начиная с Сократа и Платона, основным вопросом теории ценностей был: что есть благо? Уже в античной философии наблюдаются разные подходы к вопросу об абсолютном и относительном характере ценностей. Если, по мнению Платона, высшие ценности носят абсолютный характер, то, с точки зрения представителей софистов, все ценности индивидуальны и относительны («человек есть мера всех вещей»).

Таким образом, со времен античности до наших дней в философии ведутся споры по вопросу о том, является ли ценность атрибутом некоторой вещи или же она результат оценивания, продиктованного потребностями личности или общества.

Ценность, как и истинность, является не свойством, а отношением между мыслью и действительностью. Основываясь на своем индивидуальном опыте, человек осознает наличие связи между значимым для него объектом и своими потребностями и интересами.

Ценностью является то, что обладает положительной значимостью для человека. Значимость определяется не свойствами предмета самого по себе, а его вовлеченностью в человеческую жизнь.

Однако мир ценностей динамичен. Он обнаруживает свою зависимость от человечества, обусловлен его развитием, расширением сферы деятельности, характером культуры и цивилизации. Природа аксиологически нейтральна, как ценность она актуализируется лишь в контексте с человечеством, в конкретно-исторических условиях его развития.

Так, для эпохи Античности высшей ценностью было гармоническое проявление всей полноты человеческой жизни, в Средние века ценности связывались с божественной сущностью и приобретали религиозный характер. Эпоха Возрождения выдвинула на первый план ценности гуманизма. В Новое время развитие науки и новых общественных отношений во многом определяли и основной подход к рассмотрению предметов и явлений как ценностей.

Повышение ресурсоэффективности может быть рассмотрено как ценностный принцип человеческой жизнедеятельности.

М.Н. Эпштейн предлагает использовать два критерия оценки ресурсоэффективности в духовной сфере: 1) насколько человек сохраняет себя как возможность; 2) насколько он позволяет другим проявить свои возможности [4]. В этом случае у человека, с одной стороны, сохраняется возможность использовать собственный потенциал, с другой стороны, помнить, что он не «атомизированное» существо, а живет в обществе, поскольку общество выступает в качестве не только ограничивающего

его свободу начала (нормы, законы, традиции и т. д.), но и как среда, являющаяся потенциальным источником, ресурсом его самореализации.

Это особенно важно сегодня, поскольку будущее в представлении современного человека носит антисоциальный характер. Как пишет Б.Г. Юдин, «время социальных утопий, видимо, уходит в прошлое. Одной из главных причин этого, на мой взгляд, является то, что утратил актуальность сам замысел построения идеального социального порядка… Сам же импульс, питающий утопическое мышление, отнюдь не иссяк. Теперь оно [утопическое мышление] прорастает на иной почве – место социальных утопий занимают утопии индивидуальные… Объектом же индивидуальных утопий является будущее самого «утопающего», его детей, близких, а то и копий, получать которые можно будет путем клонирования» [5]. Утрата социальной перспективы человеческого будущего – это утрата самого человеческого будущего. Поэтому М.Н. Эпштейн прав, когда говорит о рассмотрении человеком себя как возможности не только в индивидуальной, но и в социальной формах.

Уровень ресурсоэффективности в этом смысле выступает таким фактором, от которого зависит перспектива человеческого существования во всех его многообразных проявлениях. Человеческий ресурс (здесь можно говорить и о духовных, и о материальных его проявлениях) определяется как главный критерий развития индивида, общества и культуры. Он может быть представлен как потенциал: в социально-организационном плане – как коммуникативный; в социально-экологическом – как жизненный (общая жизнеспособность); в рационально-технологическом – как интеллектуальный; в экзистенциальном, духовном – как личностный; в экономическом – как человеческий капитал.

«Истинная проблема человеческого вида на данной стадии его эволюции состоит в том, что он оказался неспособным... полностью приспособиться к тем изменениям, которые он сам внес в этот мир. Поскольку проблема, возникшая на этой критической стадии его развития, находится внутри, а не вне человеческого существа, взятого как на индивидуальном, так и на коллективном уровне, то и ее решение должно исходить прежде всего и главным образом изнутри его самого» [6]. Таким образом, человеческий ресурс действительно является подлинной ценностью современного мира, от эффективности использования которого зависит судьба не только самого человека, человечества, но и природы. Повышение ресурсоэффективности в этом случае выступает как установка человеческого поведения, ориентированного, прежде всего, на перспективу самореализации. Но это самая трудная миссия, поскольку любое изменение мира следует начинать с себя.

2.4. Ресурсоэффективность в контексте исторического социального развития

О сложности применения ресурсоэффективности как критерия оценки развития человека говорит обращение к анализу истории социального развития. Человечество неоднократно сталкивалось с проблемой возникновения дефицита ресурсов. Знакомство с опытом решения этих проблем полезно для поиска путей преодоления кризисных ситуаций сегодня и в будущем.

Первоначально вмешательство человека в действие природных механизмов, в структуру кругооборота веществ было незаметным, аналогичным воздействию любых других живых существ, которые тоже меняют структуру биогеохимических циклов, так или иначе воздействуют на механизмы самоорганизации биосферы, преобразуя поступающую энергию Солнца. Но постепенно, извлекая запасы энергии и вещества, накопленные (точнее, отложенные) биосферой за сотни миллионов лет, и включая их снова в процесс трансформации энергии и изменения характера организации вещества, он поставил под угрозу гомеостаз биосферы, т. е. ее подвижно-стабильное равновесие, благодаря которому человек возник в биосфере. И через какое-то время сделался, по словам В.И. Вернадского, «основной геологообразующей» силой планеты, из-за чего кругооборот веществ стал зримо меняться.

> Гомеоста́з — саморегуляция, способность открытой системы сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия. Стремление системы воспроизводить себя, восстанавливать утраченное равновесие, преодолевать сопротивление внешней среды

Конечно, из-за действий человека биосфера вряд ли исчезнет: Земля не раз переживала великие катастрофы, изменявшие климат и условия. Однако биосфера сохранялась, все время подстраиваясь к изменениям ее характеристик и меняя их. Ведь следует помнить, что живое в целом обладает удивительной способностью регулировать условия жизни на планете, т. е. реализовывать эффективную отрицательную обратную связь.

Известно, что жизнь человека на Земле возможна только в очень узком диапазоне параметров биосферы. Поэтому человек, как и остальные живые существа, должен вписываться в естественные циклы биосферы и это определяет поиск путей развития рода человеческого.

Это подтверждают данные о первом экологическом кризисе, который случился в палеолите. В связи с успешным развитием загонно-

облавного типа охоты количество палеолитических людей выросло, что в дальнейшем привело к исчезновению таких видов животных, как мамонты, шерстистые носороги, пещерные медведи и т. д. Последнее сыграло роковую роль в судьбе палеолитического человека, поскольку поставило его перед необходимостью менять образ жизни и способы добывания пищи.

Поэтому в мезолите развитие пошло по пути создания дистанционных средств охоты (изобретение лука и стрел), овладения новыми способами добывания пищи (рыболовство), а в перспективе – к неолитической революции, суть которой заключалась в коренной ломке образа жизни и ведения хозяйства – переходе от собирательства и охоты к растениеводству и животноводству.

Но и данный поворот в развитии человечества в итоге привел к последующим экологическим кризисам, о которых будет сказано ниже (гл. 3). Источником этих кризисов являлось истощение ресурсов, которое вынуждало человечество изменять свою жизнедеятельность. Как правило, это были материальные ресурсы (пища, одежда, предметы быта). Сегодня мы также сталкиваемся с подобными формами кризиса.

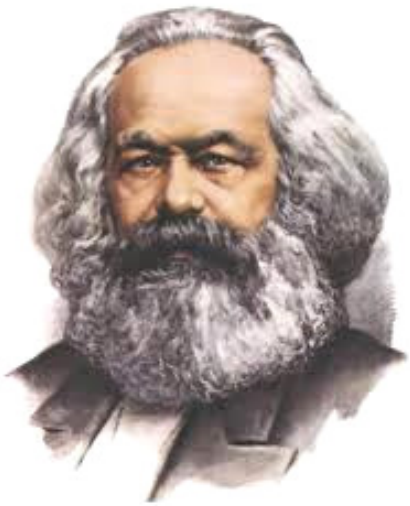
Не менее интересна эволюция человечества на Земле и с точки зрения оценки духовных ресурсов, социальной эволюции человека. В качестве основных объектов анализа социальной эволюции общества выступают такие аспекты, как закономерности эволюции биосферы, единство и многообразие исторического процесса; смысл и цели исторического развития общества. Имеет ли история какой-то смысл, цель или же она является стохастическим процессом, развивающимся в сторону наиболее вероятных состояний?

Эти вопросы интересны потому, что дифференциация ресурсов на материальные и духовные позволяет анализировать проблему ресурсоэффективности с самых общих позиций. Например, является ли эффективное использование материальных и духовных ресурсов закономерным следствием социальной эволюции? Существует ли в общественном развитии тенденция, связанная с тем, что в определенную историческую эпоху человечество ориентируется на приоритет какого-то одного ресурса по отношению к другим?

2.5. Основные подходы к интерпретации роли ресурсов в социальной эволюции

2.5.1. Формационный подход К. Маркса

Формационный подход К. Маркса в последние два десятилетия подвергался самой жесточайшей критике, особенно в российской литературе. Теория критиковалась за универсализм представлений о социальной эволюции, основанной на доминанте одного типа ресурса (материальное производство, «базис»), от которого зависел другой тип ресурса (духовный, «надстройка»).



Основоположник концепции, К. Маркс, считал, что история человечества едина. Конечная цель человечества – торжество разума и свободы на Земле (коммунизм). И к этой конечной цели постепенно придут все народы.

К. Маркс полагал, что в истории господствуют объективные, не зависящие от сознания и воли людей законы, на основании того факта, что в истории есть повторяемость. В Англии впервые сложился капитализм, появились первые фабрики, появился пролетариат, обнаружилась безработица и нищета. В Германии произошло то же самое. И в России начал зарождаться капитализм с теми же чертами.

Если есть законы, то их можно познать и можно с большей или меньшей точностью управлять историческим развитием общества: предсказывать негативные последствия, выбирать оптимальный путь и т. д. Человек как ресурс развития не играет здесь существенной роли, поскольку он сам подвержен влиянию объективного действия исторических законов.

Все народы должны прийти к коммунизму как к светлому будущему, где не будет эксплуатации, нищеты, где полностью будут удовлетворены все материальные и духовные потребности людей, где люди будут управлять машинами, заниматься самосовершенствованием – писать стихи, читать книги, философствовать и т. д.

Все народы в целом должны пройти пять общественно-экономических формаций: 1) первобытно-общинная, ее характерные черты: примитивные формы организации труда, общая собственность на средства и результаты труда; 2) рабовладельческая, ее характерные черты: воз-

никновение частной собственности на средства производства, рабы; 3) феодальная, ее характерные черты: крупная земельная собственность особого класса землевладельцев – феодалов, труд зависимых экономически и политически от феодалов крестьян. Последние две формации, если быть точными, Маркс относил к истории Европы, в истории Востока он эти формации объединял в единый азиатский способ производства; 4) капиталистическая, ее характерные черты: частная собственность, свободные наемные рабочие, экономически зависимые от буржуазии; 5) коммунистическая, ее характерные черты: отсутствие частной собственности на средства производства, труд рабочих, крестьян, интеллигенции, свободных от эксплуатации со стороны частных собственников.

К переходу от одной общественно-экономической формации к другой приводят изменения в экономическом базисе. Производительные силы постоянно развиваются, совершенствуются, а производственные отношения остаются прежними. Возникает противоречие между новым уровнем производительных сил и устаревшими производственными отношениями, и происходят изменения в экономическом базисе.

Изменившийся экономический базис ведет к изменению политической надстройки (либо она приспосабливается к новому базису, либо сметается движущими силами истории) – возникает новая, находящаяся на более высоком качественном уровне общественно-экономическая формация.

Сегодня данная концепция чаще всего рассматривается как образец осмысления человеком своей истории, характерный для определенного времени, а не как теория, способная эффективно объяснить происходящие процессы. Тем не менее ряд исследователей видит практическую значимость этой теории, позволяющей нам с ее помощью разобраться в сущности происходящих событий, т. е. осмыслить роль материального ресурса в общественном развитии в новом свете.

Во-первых, важно то, что, по Марксу, вся дальнейшая история человечества будет историей последовательного уничтожения частной собственности на средства производства. Этот тезис в основных чертах отражает реальный ход вещей, если только не понимать слово «собственность» в его наиболее примитивном смысле. Современная кооперативная или акционерная формы собственности лишены многих характерных свойств, присущих обывательскому пониманию частной собственности (моя, что хочу, то с ней и делаю!). Следуя непрерывному росту взаимозависимости, общество, причем достаточно стихийно, накладывает самые различные ограничения на использование собственности. Рождаются все новые и новые формы организации производительных сил и собственности. Независимо от деталей такой организации она

во все большей степени становится общественной, т. е. выполняет общественные функции; ее использование подчиняется все более и более жестким законам – она служит не только субъекту собственности, но и остальным членам общества.

Так понимается Н.Н. Моисеевым [1] тезис К. Маркса об обобществлении собственности, когда общие тенденции ограничения стихийности в использовании собственности (ресурсов) проявляются по мере усложнения и развития производительных сил и социальной структуры общества.

Рост разнообразия форм собственности будет сочетаться с ростом различных условий и ограничений в ее использовании, т. е. с тем процессом, который К. Маркс называл уничтожением частной собственности. Во многом этот процесс идет независимо от воли отдельных людей. Он – проявление особенностей самоорганизации общества, его адаптации к изменяющимся условиям существования. Но в этот стихийный процесс все больше вмешивается Коллективный разум человечества. Эти особенности ближайшего будущего – уже не социалистическая утопия, а «железная необходимость современности». Человечество просто не сможет выжить на Земле, не обретя некоторых общих стандартов в своих взаимоотношениях с природой [1].

2.5.2. Культурологический подход О. Шпенглера

Освальд Шпенглер (*Oswald Spengler*, 1880–1936), автор работы «Закат Европы», – один из первых мыслителей, предложивших совершенно новую интерпретацию истории. Согласно О. Шпенглеру, никакой единой истории человечества нет. Линейная схема Древний мир – Средние века – Новое и Новейшее время не работает. Если взять Древний Рим, то там были и Средние века, и Новое время, был свой феодализм и свой капитализм. Город Рим начала нашей эры – это крупный город с многоэтажными домами, с лифтом (поднимавшимся вручную), водопроводом, газетами, с крупными фабриками (Шпенглер приводил объявление в одной из газет, что какой-то царек из Северной Африки снимет квартиру на 4–5-м этаже в центре Рима). Это типичный Нью-Йорк XX в., только со своим национальным колоритом и уровнем развития техники.

Мировая история может быть понята только как совокупность *соседствующих* и *чередующихся* различных локальных культур.

Культура – совокупность религии, традиций, материальной и духовной жизни. Нет единой истории, но есть целый ряд замкнутых в себе культур. И между ними нет никакой преемственности (одни и те же ресурсы получают разное применение).

Эти культуры, проходя стадии зарождения, развития, расцвета и упадка, подчинены жестким, но постижимым закономерностям, что составляет концепцию исторических циклов. Шпенглер насчитал восемь культур в человеческой истории: египетская, индийская, вавилонская, китайская, греко-римская (аполлоническая), византийско-арабская (магическая), западноевропейская (фаустовская), культура майя в Америке. Ожидается рождение девятой – русско-сибирской культуры.

Каждая культура – это организм, имеющий свой срок жизни (примерно тысячу лет), свою душу, которая определяет отношение к миру, прошлому, смерти, месту человека во Вселенной и т. п. Каждая культура, по Шпенглеру, зарождается в тот момент, когда из первобытно-душевного состояния детства человечества пробуждается великая душа. Культура расцветает на почве строго ограниченной местности, к которой она привязана наподобие растения. Такая концепция получила название «биологической философии истории».

Культура умирает после того, как осуществит все свои возможности (когда душа исчерпает свой внутренний ресурс). Всякая культура, как и человек, переживает разные возрасты. У каждой имеется свое детство, юность, возмужалость и старость. Старость – это переход культуры в цивилизацию. Это закат, близящаяся смерть культуры.

Цивилизация – это состояние искусственное, образовавшееся из организма при его застывании. Когда цель достигнута и вся сумма возможностей реализована в виде языков, народов, религий, искусств, государств, наук, культура застывает, отмирает, она становится цивилизацией, эпохой застоя и окостенения, в которой создание великих творений духа (искусства, наук, религии, философии) невозможно. На этапе цивилизации культура способна лишь вырабатывать технику и организацию, что позволяет ей даже увеличить собственное могущество. Но могущество это эфемерное, и за ним следует крах цивилизации и впадение культуры в состояние, названное Шпенглером «феллахство» (феллах – беднейший египетский крестьянин). Это состояние предшествует рождению культуры и поглощает ее останки после ее краха. Культура в состоянии «феллахства», как сухое дерево, еще столетия может топорщить свои гнилые сучья, перед тем как рухнуть окончательно.

Переход от культуры к цивилизации протекал в Античности в IV в., на Западе – в XIX в. Основные признаки цивилизации: появление миро-

вых городов (в эпоху цивилизации ареной больших духовных решений становится не вся страна, а три или четыре мировых города); появление городской массы (народом теперь считается городское население). Деньги выступают в качестве неорганического абстрактного фактора (дух денег проникает во все сферы существования народов, главным становится имущественная обеспеченность). Каждой цивилизации свойственны специфические религии, системы философских и политических взглядов (в Индии это был буддизм, в Древней Греции – стоицизм, в Европе – социализм).

Хотя книга Шпенглера и называется «Закат Европы», в ней он попытался проследить судьбу любой культуры. Шпенглер был уверен, что созданные им учение и метод могут быть применены для анализа историографического материала, а также для анализа сегодняшнего состояния европейской культуры и, более того, для выработки достоверных прогнозов на будущее. Исходя из этого, Шпенглер и предпринимает анализ современного положения европейской культуры. Результаты этого анализа удручают. По Шпенглеру, европейская культура вступила уже в фазу цивилизации. А это фаза упадка, за которой следует распад. Именно отсюда и название книги – «Закат Европы».

Любопытно, что следующей доминирующей мировой культурой О. Шпенлер считал русско-сибирскую. В основе подобного прогноза лежит оценка потенциала такого ресурса, как душа культуры (душа русской культуры), именно этот критерий осмысления будущего нашей страны оставляет нам надежду. Поэтому эффективное использование души русской культуры (хотя такое сочетание звучит очень необычно) представляется самым очевидным шансом на позитивное развитие современной России.

2.5.3. Цивилизационный подход А. Тойнби

Арнольд Дж. Тойнби (*Arnold Joseph Toynbee*, 1889–1979) – один из крупнейших философов истории XX века, автор «A Study of History» («Постижение истории»), двенадцатитомного труда, посвященного генезису, росту и распаду культур и цивилизаций. А. Тойнби стоял на позиции непрерывного поступательного движения человечества, представленного как развитие отдельных локальных цивилизаций. Таким образом, отличие его концепции от теорий Маркса и Шпенглера заключается в попыт-

ке синтеза двух приоритетов социальной эволюции (универсального и плюралистичного).

Он полагал, что истинной областью исторического анализа должны быть общества, имеющие как во времени, так и в пространстве протяженность большую, чем национальные государства. Последние называются «локальными цивилизациями».

А. Тойнби ставил перед собой задачу постижения действующих сил (ресурсов) мировой истории, которые способны как породить цивилизацию, так и уничтожить ее. Рассматривая исторический путь Англии, А. Тойнби отмечал, что многие события национальной истории оказываются не постигаемыми в отрыве от истории стран, с которыми Англия была связана. А это означает, что единицей анализа для историка должна быть сущность более высокого порядка, чем государство. Такую сущность он называл «цивилизация».

Цивилизации существуют как целостные в социокультурном отношении и ограниченные в пространстве и времени человеческие общества. Они находятся между собой в достаточно сложных отношениях.

Западная цивилизация не единственная в мировой истории. Тойнби насчитывает таковых 21 (а включая цивилизации-спутники и застывшие цивилизации – 37). Именно их он рассматривает как основной структурный элемент мировой истории. Тойнби анализировал не только древние цивилизации, но и цивилизации, которые являлись их истоками. Например, инкскую, породившую индейскую цивилизацию; андскую, породившую древние цивилизации Северной и Южной Америки, и т. д. Он различает цивилизации первичные, которые зародились на основе примитивного общества; вторичные и третичные, которые последовательно развились из этих цивилизаций. Каждая цивилизация проходит у Тойнби пять стадий: рождение, рост, надлом, распад и гибель.

Тойнби не только был продолжателем идей Шпенглера, но значительно развил концепцию циклического развития истории, разделив все цивилизации на три вида: расцветшие, неразвившиеся, застывшие.

Эскимосы, кочевники относятся у Тойнби к застывшим цивилизациям, они максимально приспособились к внешней среде, и у них не было больше стимула развиваться дальше. То же самое произошло и со Спартой.

Самым ярким примером роста цивилизации является западноевропейская цивилизация. Впервые за всю свою историю человечество столкнулось с ситуацией, когда одно общественное образование распространило свое влияние практически на всю обитаемую поверхность Земли.

Тойнби стремился к постижению всей истории в целом и для этого исследовал ее отдельные части. Тремя ключевыми компонентами гене-

зиса цивилизаций являются универсальное государство, вселенская церковь и движение племен. Наличие этих компонент позволяет говорить о существовании цивилизации. Однако цивилизации не возникают сами по себе; необходима особая историческая ситуация для того, чтобы состоялось их развитие. Подобную ситуацию Тойнби обозначил как ситуацию «Вызова-и-Ответа».

Вызов – это такая ситуация, при которой существование данного общества оказывается под некоей угрозой (обнаруживается отсутствие или недостаточное наличие какого-то ресурса). Вызов может быть самым различным. Каждая цивилизация начинается с ответа на вызов природной и человеческой среды.

Возможна ситуация, когда вызов, предложенный природой или людьми, останется без ответа (нужный ресурс не найден). Это означает, что данное общество или прекращает свое автономное существование, становясь частью другого целого (например, судьба цивилизации майя), или погибает, не оставляя после себя исторического следа.

Каков же механизм выработки ответа – поиска ресурса? Тойнби полагал, что ключевая роль принадлежит творческому меньшинству, создающему ответ, а также мимесису, социальному подражанию, благодаря которому ответ становится достоянием нетворческого большинства. В примитивном обществе мимесис ориентирован на старшее поколение, на образы предков, а в современных обществах эталоном становится творческая личность, лидер, прокладывающий новый путь. Александр Македонский, Будда, Иисус Христос, Мухаммед, Карл Великий, Петр I, Наполеон и другие – это были лидеры, вызывавшие социальные движения. Их энергия заражала массы и давала толчок грандиозным преобразованиям в истории. Активное меньшинство – дрожжи в общем котле человечества.

Ми́месис, или мимезис (др.-греч. μίμησις — подобие, воспроизведение, подражание), — один из основных принципов эстетики, в самом общем смысле — подражание искусства действительности

Цивилизации, следовательно, живут и растут до тех пор, пока: а) творческое меньшинство способно давать адекватные ответы на новые вызовы (находить способы получения необходимых для общества ресурсов); б) нетворческое большинство будет иметь волю к продолжению мимесиса.

Неспособность того или иного общества в силу утраты творческих начал ответить на вызов лишает его жизнеспособности, приводит к гибели.

Современная цивилизация стоит сейчас перед вызовом: гибнет природа, растут силы агрессии и насилия. Тойнби считал, что еще есть надежда, что человечество сумеет найти достойный ответ на этот вызов.

У растущего общества творческое меньшинство постоянно изменяется и по составу, и по убеждениям, напротив, правящее меньшинство распадающегося общества становится замкнутой группой, чьи идеи и идеалы становятся «вечными», окостеневшими законами. Вызов, который получает распадающееся общество, в результате косности правящего меньшинства остается теперь без ответа. Вернее, оно отказывается отвечать на вызов и даже не замечает или старается не замечать его.

Однако никакая цивилизация не погибает полностью. В ее рамках зарождается, как куколка, новая культура, чаще всего в виде новой религии. Этот процесс Тойнби называл трансфигурацией и считал его единственным вариантом выхода из кризиса. Так, на окраинах Римской империи зародились первые христианские общины, которые в конце концов дали начало совершенно новой, христианской цивилизации.

Подход А. Тойнби интересен с точки зрения оценки роли ресурсов как фактора общественного развития. Следует согласиться, что определенная элита (творческое меньшинство) вырабатывает идею использования ресурса либо определяет новые ресурсы, а остальное население осуществляет намеченные решения на практике. И от характера этого взаимодействия зависит судьба любой цивилизации, в том числе и современной.

2.5.4. Этногенетический подход Л. Гумилева

В концепции этногенеза Л.Н. Гумилева (1912–1992), так же как и в концепции А. Тойнби, предпринята попытка синтеза универсальных и плюралистичных факторов развития. Осуществление этой попытки синтеза реализуется на материале этнической истории, что предполагает достаточно необычное для науки в целом понимание этничности как фактора исторического развития общества.

Предметным полем исследования исторического процесса Гумилев полагает не национальное государство, культуру или цивилизацию, а этнос. Этнос – это народ, обладающий самобытной культурой и создающий цивилизацию, это особая сущность, не сводимая к таким понятиям, как общество, раса или популяция. Этнос может быть подразделен на более мелкие единицы. Ключевым моментом при формировании этноса является комплиментарность, т, е. неосознанная, существующая на подсознательном уровне симпатия к одним людям и антипатия к другим. На уровне этноса комплиментарность перерождается в патриотизм.

Наиболее существенной характеристикой этноса является пассионарность.

Гумилев был убежден в том, что человек обладает собственным энергетическим полем. Пассионарность, будучи формой энергии, должна вести себя так, как положено энергии – переходить в иные формы, формировать энергетические (пассионарные) поля и т. д. Человек может обладать различной пассионарной энергией (высокой, низкой). Качество это врожденное и не поддающееся никакой коррекции. Кроме того, уровень пассионарности может быть определен для этноса в целом как сумма индивидуальных пассионарных полей.

> Пассионарность – это особая энергетическая характеристика общества (важнейший ресурс становления этноса), определяемая как характерологическая доминанта; необоримое внутреннее стремление к деятельности, направленной на осуществление какой-либо цели (часто иллюзорной). Цель эта представляется иногда ценнее даже собственной жизни, а тем более жизни и счастья современников

Как энергетическая характеристика пассионарность описывает лишь такие качества индивидов и этносов, как воля к достижению цели, социальная активность, способность убеждать и вести за собой, упорство и т. д. Пассионарность не определяет ни моральных, ни интеллектуальных, ни физиологических характеристик индивида.

Уровень пассионарной энергии в этносе определяет его судьбу. Исходным состоянием общественной системы с низким уровнем пассионарности является гомеостаз, т. е. равновесие с окружающей средой. Такое состояние этноса может продолжаться очень долго и нарушается в связи с пассионарным толчком.

Пассионарный толчок – резко ограниченная во времени и пространстве мутация, результатом которой является рождение детей, обладающих высокой пассионарной энергией, – пассионариев. Подрастая, они увеличивают пассионарный заряд этноса и изменяют его историческую судьбу. Пассионарный толчок – явление достаточно редкое. Гумилев насчитывал их всего 9, произошедших на евро-азиатском материке, причем каждый из них породил и изменил историческую судьбу нескольких цивилизаций. При этом он склонялся к гипотезе галактического происхождения сил, порождающих пассионарные толчки.

Гумилев рассматривал процесс этногенеза в тесной взаимосвязи человеческих возможностей и возможностей окружающей среды (определенной территории, Земли, космоса). Он доказывал, что ресурс развития человека в его этническом измерении обусловлен не только человеком, но и энергетическим потенциалом окружающего мира. Эффективность использования ресурсов в процессе развития человечества, рассматри-

ваемая сквозь призму концепции этногенеза, представляет собой умение сочетать собственные ресурсы человека (общества) с возможностями природы. От успешности использования этого умения зависит продолжительность и качество существования человека (этноса).

Таким образом, обращение к вопросу о роли ресурсов в концепциях социальной эволюции демонстрирует нам богатый потенциал средств, имеющихся у человечества в качестве ресурсов развития, и позволяет использовать опыт их применения в будущем.

2.6. Общественная эволюция и фактор ресурсоэффективности

Можно констатировать, что современный мир столкнулся с рядом вызовов, к которым он оказался не готов: вызов научно-технического прогресса, демографический, экологический, продовольственный и др. Все они порождают общую проблему – проблему будущего существования человечества. К сожалению, оно не имеет четкого представления о том, куда движется и что его ожидает. Конечно, следует уточнить, что различные сценарии будущего есть, но они столь разнообразны, столь полярны и слабо обоснованы, что не вносят ясности в решение стоящих перед человечеством проблем. Среди них есть сценарий, в котором предлагается ничего не менять и продолжать развиваться в том направлении, в каком мы движемся и сегодня. Есть сценарии поствиталистского плана, утверждающие невозможность развития жизни (в том числе и человеческой) в тех формах, в которых она пребывает сейчас. В них рассматривается возникновение новой небиологической формы жизни.

Не обладая четкой картиной своего будущего, человек обращается к вопросу о более бережном, экономном отношении к тому, чем он обладает сегодня. Это вполне рациональный ход для человечества, который требует все же своей проработки не только в аспекте сохранения материальных и духовных ресурсов, но и эффективного их использования. Это расширяет потенциал развития человечества.

Закономерно, что принятая на конференции ООН в Рио-де-Жанейро (Бразилия, 1992 г.) концепция устойчивого развития понимается как устойчивый экономический рост. Однако в ней не обозначены механизмы и способы достижения «устойчивости» развития. Предполагается, что устойчивое развитие выражает собой два взаимосвязанные понятия: 1) понятие потребностей, в том числе приоритетных (необходимых для существования беднейших слоев населения); 2) понятие ограничений (обусловленных состоянием технологий и организацией общества), накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности человечества.

Получается, что устойчивое развитие обусловлено определенным внутренним противоречием между потребностями человека и необходимостью их ограничения. С одной стороны, все это делается для человека, но, с другой стороны, за счет человека. К тому же, если брать геополитический ракурс этого противоречия, то здесь возникает диссонанс между одной частью населения планеты (меньшей) и другой частью населения (большей), между теми, кто уже достиг высокого качества удовлетворения своих потребностей, и теми, кто еще не достиг такого уровня потребления.

Идея ресурсоэффективности как критерия оценки жизнедеятельности человека направлена на смягчение возникающего противоречия, на сохранение за последним возможности компромисса между необходимостью удовлетворить свои потребности и одновременно эффективно использовать имеющиеся ресурсы. Конечно, следует признать, что ресурсоэффективность не является однозначно позитивным критерием развития. Но если человек будет рассматривать его не только исходя из экономической, экологической, технологической и других сторон, но, прежде всего, как принцип оценки собственного сознания и поведения, то необходимость ограничения потребностей не будет выглядеть как насильственный шаг по отношению к себе. Для подобного осознания необходимо формирование соответствующей культуры ресурсоэффективности, такого мировосприятия, при котором человек ответственно подходит в первую очередь к себе и своей судьбе.

Список литературы

1. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь Разума [Электронный ресурс] // Электронная библиотека Modernlib.Ru. – М., 2011. – URL: http://www.modernlib.ru/books/moiseev_nn/sudba_civilizacii_put_razuma/read (дата обращения: 05.07.2011).
2. Вайцзекер Э. Фактор четыре. Затрат − половина, отдача − двойная: Новый доклад Римскому клубу / Э. Вайцзекер, Э.Б. Ловинс, Л.Х. Ловинс. − М.: Academia, 2000. − 400 с.
3. Решетников М.М. Качество жизни в современной России // Психолого-социальная работа в современном обществе: проблемы и решения: материалы международной научно-практической конференции,

Санкт-Петербург, 22–23 апреля 2010 г. – СПб.: СПбГИПСР, 2010. – С. 280–283.

4. Тульчинский Г.Л. Возможное как сущее // Эпштейн М.Н. Философия возможного. – СПб.: Алетейя, 2001. – С. 14.

5. Юдин Б.Г. От утопии к науке: конструирование человека // Вызов познанию: стратегии развития науки в современном мире. – М.: Наука, 2004. – С. 263.

6. Печчеи А. Человеческие качества. – М.: Прогресс, 1985. – С. 43.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Охарактеризуйте основные подходы к пониманию феномена ресурсоэффективности.

2. Перечислите критерии ресурсоэффективности с позиции экономико-технологической ее интерпретации.

3. Обозначьте междисциплинарные и трансдисциплинарные основания исследований рессурсоэффективности.

4. Объясните понятие «аксиология ресурсоэффективности». В чем сегодня выражается необходимость подобного измерения феномена ресурсоэффективности?

5. Перечислите и охарактеризуйте критерии ресурсоэффективности в контексте гуманитарного подхода (в гуманитарной сфере).

6. Проанализируйте ресурсные кризисы в палеолите, мезолите, неолите и сопоставьте с современным состоянием этой проблемы.

7. Специфика понимания роли ресурса в социальной эволюции человечества с точки зрения формационного подхода.

8. Культурологический подход О. Шпенглера к роли ресурсов в социальной эволюции.

9. Особенности интерпретации статуса ресурсов в истории человечества с позиции цивилизационного подхода А. Тойнби.

10. Этногенетический подход Л. Гумилева к роли ресурсов в социальной эволюции человечества.

11. Охарактеризуйте роль феномена ресурсоэффективности в футурологических моделях общественного развития.

Глава 3
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Повышение ресурсоэффективности напрямую ведет к уменьшению антропогенного давления на биосферу: снижаем расход топлива на производство одного киловатт-часа энергии, уменьшаем расход материалов и энергии на единицу продукции, разумно ограничиваем личное потребление, проводим разумную демографическую политику и т. д. и т. п. – получаем меньшее загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы, отодвигаем время исчерпания тех или иных ресурсов, повышаем комфортность жизни и прочее.

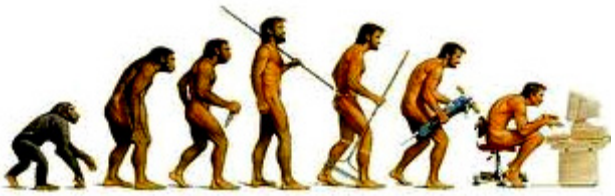
Эту тенденцию повышения ресурсоэффективности и минимизации загрязнения биосферы необходимо всемерно развивать, поскольку уже к середине XX века уровень загрязнения биосферы превысил ее способность к самовосстановлению и продолжает возрастать – глобальный экологический кризис развивается.

3.1. История экологических кризисов и экологических революций

Из того, что мы определяем современный экологический кризис как глобальный, следует, что в истории человечества имели место экологические кризисы и локального, и регионального масштаба.

Действительно, на всех этапах своего развития человеческое сообщество, так или иначе, сталкивалось с проблемами исчерпания ресурсов, соответствующих данному этапу его эволюции, и ухудшения состояния окружающей среды и в драматической форме решало эти проблемы.

При этом нелишне напомнить, что целый ряд видов древнего человека из подсемейства гоминины (рода *Homo*): *Homo habilis* (человек умелый), *Homo erectus* (человек прямоходящий), *Homo neanderthalensis* (человек неандертальский) и т. д., а также родов, предшествующих роду *Homo*, из семейства гоминиды: австралопитеки, ардипитеки, парантропы и другие, известные и еще не обнаруженные персонажи эволюционной истории человечества, – не дошли до наших дней. Иными словами, они не преодолели обстоятельств борьбы за выживание в условиях межвидового противостояния и исчерпания ресурсов – не преодолели возможные локальные или протяженные в пространстве и времени экологические кризисы.



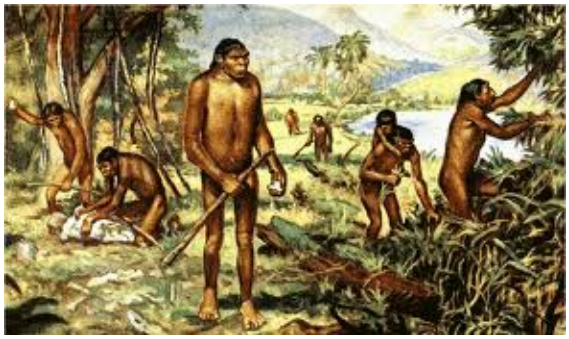
3.1.1. Экологические кризисы и революции древнего человека

Так, австралопитеки, сформировавшиеся 5 млн лет назад, вошли в каменный век (век собственно древнего человека – от 2,6 млн до 5 тыс. лет назад), длительное время жили параллельно человеку умелому, затем – человеку прямоходящему и 1 млн лет тому назад вынуждены были уступить место человеку прямоходящему, который, в свою очередь, уступил место человеку неандертальскому и т. д. Сколь обширными были экологические кризисы, связанные с исчерпанием тех или иных ресурсов, и в результате которых с лица Земли исчезли названные древнейшие люди и их предшественники, предстоит изучить ныне здравствующим и будущим исследователям в области палеонтологии и антропологии.

История же взаимодействия собственно человека с биосферой, начиная с каменного века, восстановленная по останкам эволюционирующего древнего человека, его орудиям из камня, меди, бронзы и т. д. и предметам культуры, изучена более обстоятельно и проливает свет на характер данного взаимодействия.

Уже в позднем палеолите (от 50 до 12 тыс. лет назад) первобытный человек оказывал значимое воздействие на биосферу, истребляя в основном крупных животных (мамонты, пещерные медведи и гиены, носороги, зубры, дикие лошади, олени). Постепенный рост численности популяции человека от 1 млн в начале позднего палеолита до 3 млн в конце его, истребление одних видов крупных животных и значительное уменьшение численности других привели человечество палеолита к первому в истории экологическому (ресурсному) кризису – возникновению дефицита мясной пищи. Древний человек был поставлен перед необходимостью совершенствования своей системы жизнеобеспечения. И он дополнил ранее созданную технологию новыми элементами: выжиганием растительности для улучшения пастбищ диких животных и организацией массовой охоты.

Переход на обновленную технологию происходил в течение многих тысячелетий и оправдал себя: возросла упорядоченность существования человека и продолжала увеличиваться его популяция.



По сложившейся терминологии ответ человека на возникающий дисбаланс в системе «человек–биосфера» (т. е. на экологический кризис) стал называться экологической революцией. Первая экологическая революция была биотехнической, она стала реакцией на

нехватку естественных продуктов природы при выходе древнего человека из фазы чисто биологического существования.

В сущности, это и был первый ресурсный кризис в истории человечества. Например, Ю.С. Юсфин с соавторами [1] так и обозначают этот феномен: «ресурсный кризис». Они не усматривают в этом экологический кризис, так как, по их мнению, экологический кризис – это нарушение устойчивости биосферы, в результате которого происходят быстрые, за время жизни одного поколения людей, изменения характеристик окружающей среды. При этом под устойчивостью биосферы понимают способность биоты гасить возмущения (известный принцип Ле Шателье).

Нарушением устойчивости считается прекращение выполнения принципа Ле Шателье. Таким образом, авторы [1] связывают наличие экологического кризиса с воздействием неустойчивости биосферы на человека. При этом накладывается ограничение – «за время жизни одного поколения». Явно имеется в виду негативное воздействие неустойчивости, вызываемой сегодня факторами химического, энергетического, биологического загрязнений. При отсутствии человека в биосфере любая ее неустойчивость не рассматривается Ю.С. Юсфиным как экологический кризис или экологическая катастрофа, «гибель динозавров, например, не была кризисом…» [1]. Тогда, следуя подобной логике, необходимо признать ресурсный кризис в позднем палеолите неустойчивостью биосферы, которая угрожала развитию популяции древнего человека и биосферы и которую была не способна погасить биота, но которую погасил развивающийся творческий потенциал человека позднего палеолита. Следовательно, нужно признать 1-й ресурсный кризис основой 1-го экологического кризиса и 1-й экологической революции, так же как 2-й ресурсный кризис – основой 2-го экологического кризиса и 2-й, неолитической, революции и т. д. (см. ниже).

Био́та – исторически сложившаяся совокупность видов живых организмов, объединенных общей областью распространения в настоящее время или в прошедшие геологические эпохи. В состав биоты входят как представители клеточных организмов (растения, животные, грибы, бактерии, протисты и пр.), так и бесклеточные организмы (например, вирусы). Биота является важной составной частью экосистем и биосферы. Биота активно участвует в биогеохимических процессах. В отличие от биоценоза биота может характеризоваться отсутствием экологических связей между различными видами организмов

Во всяком случае, большинство исследователей (Н.Н. Моисеев, Н.Ф. Реймерс и др. [1, 2]) для обозначения упомянутых ситуаций (происходивших в позднем палеолите и в неолите) используют термин «экологический кризис».

Около 15 тыс. лет назад палеолит стал сменяться мезолитом (от 12 до 8 тыс. лет назад). Совершенствование системы жизнеобеспечения привело к изобретению копья с костяным наконечником, в паз которого вставлялись острые кремневые пластинки; лука и стрел также с кремневыми пластинками; формированию культуры изготовления разнообразного кремневого инвентаря для обработки растительной и животной пищи, шкур, костей, дерева; приручению собак и т. д. Эти орудия, инвентарь, использование собак и огня для загона животных в ловчие ямы (12 тыс. лет назад) способствовали успешной охоте на более мелких животных и значительно улучшили условия жизни.

Вместе с тем продолжалось безотчетное наступление на природу: подверглись практически полному истреблению оставшиеся со времен палеолита крупные животные и значительно уменьшились популяции более мелких животных. Снова возник дефицит мясной пищи. Для его преодоления снова совершенствовались элементы системы жизнеобеспечения. Так появились шлифованные каменные орудия труда, сверление камня, топор, была изобретена формовка и отжиг глины для изготовления посуды. Однако пищевой дефицит все более обострялся, «перетекая» в неолит (от 10 до 5 тыс. лет назад). Началась острая межплеменная борьба (война) за оставшиеся мясные и растительные ресурсы. Древнее человечество входило в следующий, неолитический, экологический кризис.

Часть популяции перемещалась в северные районы Старого света и Америки, освобождавшиеся от ледников, где была возможность продолжения охоты. В традиционных, более южных, районах население уменьшилось примерно на 70 %. Жизнь в ойкумене продолжалась в поисках либо путей совершенствования сложившейся системы жизнеобеспечения (охота, собирательство), либо нового формата существования.

> Ойкуме́на, экумена, культурная ойкумена – освоенная человечеством часть мира. Термин введен древнегреческим географом Гекатеем Милетским для обозначения известной грекам части Земли с центром в Элладе. Изначально он обозначал зе́мли, заселенные греческими племенами, позже – зе́мли, заселенные и известные человечеству в целом

Ответ неолитического человечества на экологический (ресурсный) кризис в мезолите и неолите формировался в течение тысячелетий в зависимости от широты и долготы региона. Он заключался в переходе от охоты и собирательства – хозяйства присваивающего типа – к производящему хозяйству – земледелию с примитивным орошением и скотоводству. Этот этап развития человечества получил названия «аграрная революция», «сельскохозяйственная революция». Открытие способа производства растительной продукции, например злаков, путем предва-

рительного рыхления почвы и посева семян могло произойти в одном месте неолитической ойкумены, как это практически всегда бывает с изобретениями. А в последующем он распространился на всю ойкумену. То же касается приручения сельскохозяйственных животных: оно, как и приручение собаки, могло произойти в одном месте заселенной территории планеты, затем распространиться повсюду.

3.1.2. Общий характер развития кризисных состояний в системе «человек–биосфера»

Как следует из рассмотрения двух кризисных состояний в системе «человек–биосфера», процессы в ней развиваются волнами.

В течение длительного времени прежняя система жизнеобеспечения человека развивается эволюционно – за счет мутаций в системе, в результате чего она приобретает новые качества: увеличение размеров популяции человека, возрастание разнообразия потребностей популяции и отдельных особей, повышение уровня бытовой культуры, уменьшение мясного, растительного ресурсов и др.

К некоторому периоду времени система жизнеобеспечения объективно становится неспособной выполнять свои функции, и тогда достаточно даже малого возмущения в системе, чтобы началось ее разрушение. Например, уход части племени на северные территории в поисках новых охотничьих угодий. Или вооруженное выступление одного из племен против соседей за обладание скудеющими охотничьими и растительными ресурсами, после которого развязалась война, приведшая к уменьшению популяции неолитического человека на 70 %, и т. п.

С этого периода времени начинается инстинктивный, хаотичный поиск новой системы жизнеобеспечения, сущность которой принципиально невозможно предопределить, «запланировать». После установления и стабилизации новой системы процессы повторяются: медленная эволюция новой системы до критического состояния → взрыв системы и наступление состояния неопределенности (хаоса) → поиск нового формата существования.

3.1.3. Периодизация экологических кризисов и революций

Существует много вариантов периодизации и содержания экологических (ресурсных) кризисов и вызванных ими значимых технологических изменений – экологических революций. Ниже приводится вариант, предложенный Н.Ф. Реймерсом [2], с добавлениями Ю.С. Юсфина с соавторами [1].

Кризис № 1 (от 50 до 12 тыс. лет назад). Нехватка естественных продуктов питания живой природы. Первое подтверждение теории Мальтуса в реальности.

Революция № 1. Биотехническая революция, выжигание растительности, организация массовой охоты.

Кризис № 2 (от 12 до 5 тыс. лет назад). Перепромысел крупных животных (истребление мамонтов). Истощение ресурсов собирательства.

Революция № 2. Аграрная революция, переход к производящему хозяйству, примитивное орошаемое земледелие и скотоводство.

Кризис № 3 (от 4 до 3 тыс. лет назад). Орошаемое земледелие не справляется с производством пищи.

Революция № 3. Вторая аграрная революция. Широкое освоение неполивных земель.

Кризис № 4 (от 3 до 2 тыс. лет назад). Истощение растительности как энергоисточника. Нехватка трудовых ресурсов.

Революция № 4. Начало использования минерального горючего. Широкое распространение примитивных машин, в том числе с участием мускульной силы животных.

Кризис № 5 (XVIII–XIX вв.). Примитивные машины и способы получения энергии не справляются с удовлетворением потребностей общества.

Революция № 5. Промышленная революция. Изобретение паровой машины. Начало машинного производства.

Кризис № 6 (начало XX в.). Нехватка продукции и энергии для удовлетворения резко возросших потребностей общества.

Революция № 6. Научно-техническая революция.

В этой схеме не назван современный, глобальный экологический кризис и начавшаяся уже в наше время экологическая революция. О них речь пойдет ниже. В целом данная схема – приближенное отображение картины процесса развития цивилизации, которое дает определенные ориентиры для дальнейшего анализа.

Так, во-первых, мы видим, что на начальной стадии развития человеческого общества стержнем экологических кризисов, угрожающих существованию человека и, следовательно, развитию биосферы и в последующем ноосферы, был дефицит продовольственного ресурса. В силу существования данной угрозы и применен термин «экологический кризис», поскольку вероятная гибель человека означала бы остановку развития биосферы на планете Земля в направлении к высшим формам материи. По мере развития общества к недостатку продовольствия добавляется дефицит энергии, а далее – дефицит или избыток трудовых ресурсов.

Во-вторых, экологические (ресурсные) кризисы – неизбежные и закономерные побудители развития цивилизации. Академик Н.Н. Моисеев назвал экологические кризисы локомотивом исторического процесса [3].

В-третьих, все экологические кризисы угрожали, так или иначе, существованию человечества и, следовательно, угрожали развитию биосферы до более высоких форм материи. Однако до определенного времени они происходили в условиях, когда взаимодействие человека с биосферой заключалось в изъятии из нее ресурсов и механическом воздействии на нее. Кроме того, экологические кризисы происходили в разных регионах и в разное время и, таким образом, не носили глобального характера.

3.1.4. Современные глобальные экологические кризисы и экологические революции

Научно-техническая революция (НТР) открыла перед человеком небывалые возможности в части жизнеобеспечения. В то же время она принесла с собой огромные опасности: воздействие человека на биосферу приобрело одновременный и глобальный характер.

Так, в связи с демографическим взрывом резко увеличилось механическое воздействие человека на биосферу за счет увеличения объема изъятия ресурсов, отчуждения новых территорий для создания цивилизационной инфраструктуры и т. д.

И, по-видимому, самое главное – НТР привела к резкому возрастанию антропогенной химической нагрузки на биосферу, другими словами, к химическому загрязнению всех геосфер Земли: атмосферы, гидросферы, литосферы. Загрязнение стало столь значительным, что с начала второй половины XX века биосфера Земли, т. е. ее экосистемы, стала испытывать затруднения в своем функционировании. Под воздействием химических загрязнителей все новые поверхностные (на поверхности суши), водные, почвенные (литосферные) экосистемы оказывались за пределами своей устойчивости, деградировали и погибали. И этот процесс продолжается. По мнению ряда экспертов, в предстоящие 25–30 лет биоразнообразие Земли может уменьшиться на 25 %.

Одновременно с химическими возникли интенсивные физические (энергетические) загрязнения биосферы – в виде электромагнитных излучений (ЭМИ) радиочастотного диапазона, ионизирующих и тепловых излучений, виброакустических воздействий. В масштабах эволюционного процесса возникновение интенсивных ЭМИ, на 2–5 порядков больших естественного электромагнитного фона, можно рассматривать как скачок с возможными негативными биологическими последствиями. Аналогичное можно сказать и о других физических загрязнениях.

Кроме того, в условиях НТР сформировался качественно новый уровень биологического загрязнения, связанного, прежде всего, с развитием биотехнологий и генной инженерии. Из предприятий и лабораторий подобного профиля возможно попадание в окружающую среду

микроорганизмов и биологических веществ, оказывающих, так же как химическое и физическое загрязнения, исключительно вредное воздействие на флору и фауну, здоровье человека и его генофонд.

К изложенному следует добавить, что НТР привела к бурному росту населения развивающихся стран и мира в целом. Так, в 1900 и 1950 гг. соотношение численности населения развивающихся и развитых стран было примерно одинаковым (1,91 и 2,00), а в 2000 г. оно составило 4,13 при суммарном населении Земли 1630, 2516 и 6261 млн чел. соответственно. Этому способствовали распад колониальной системы, прогресс в области медицины и здравоохранения, «зеленая революция» в сельском хозяйстве и другие достижения НТР.

С одной стороны, фактической, данное явление определено как демографический взрыв, с другой, социальной, – как демографический кризис. Он характеризуется обострением проблем безработицы, обеспечения услугами образования, здравоохранения, резко возросшей миграцией из развивающихся стран в развитые (сегодня мигранты составляют более 2,5 % населения Земли), трудностью обеспечения питанием стремительно растущего населения и т. д.

В 1989 г. (население 5200 млн человек) производство продуктов питания позволяло прокормить 5000, 3900 и 2900 млн человек – из расчета, соответственно: а) минимума, необходимого для выживания; б) умеренного питания; в) питания современного европейского уровня.

Сегодня темпы роста населения Земли замедляются и, например, к 2025–2030 гг. ожидается численность населения 8,5 млрд человек. В 2011 г. численность населения Земли превысила 7 млрд человек. И главный вопрос состоит в том, какие ресурсы потребуются в будущем, чтобы обеспечить достойную жизнь населения такой численности.

Для второй половины XX века характерно усиление расслоения стран по уровню доходов населения. Так, в 1984 г. страны с низкими доходами (население 611 млн человек без Китая и Индии), Китай и Индия (1778 млн человек), с доходами среднего уровня (1188 млн человек), индустриально развитые с рыночной экономикой (733 млн человек) имели следующие душевые показатели валового национального продукта (ВНП), в долларах США: 190, 290, 1345, 11340 соответственно. Известно, что в 1990 г. число людей, относящихся к бедным (доход менее 2 долл. в день), составило около 3 млрд человек.

Существенно расслоение и по структуре потребления. Более 40 % населения не обеспечено водоснабжением и канализацией, медицинским обслуживанием и лекарственным обеспечением, особенно в развивающихся странах. В них не решены даже вопросы начального образования. Основными причинами являются высокий уровень безработицы,

в том числе связанный с автоматизацией и информатизацией производства, перемещением последнего в страны с меньшими издержками, с вытеснением иммигрантами местных жителей из привычных сфер деятельности, а также паразитизм ряда стран на мировых резервных валютах и виртуализация современной финансовой системы. Эти и многие другие подобные явления, характеризующие состояние мировой цивилизации, свидетельствуют о ее глубоком социальном кризисе.

Наконец, об энергетическом кризисе. При сохранении темпов роста энергопотребления биосфера будет подвергаться столь мощным негативным последствиям, предсказать которые сегодня невозможно. Для успешного их предотвращения необходимы революционные изменения в энергосбережении и в ресурсоэффективности, требующие перехода на совершенно новые устройства в промышленности и быту (подробнее см. в гл. 6 и 7).

Разрыв в душевых показателях ВВП в развитых и развивающихся странах сегодня составляет 10–15 раз, для самых бедных стран – 50–100 раз. Для выхода из нищеты развивающимся странам необходим значительный экономический рост. Учитывая низкий уровень эффективности использования ресурсов в этих странах, неизбежен рост объемов их потребления и, как следствие, обострение проблем, связанных с состоянием окружающей среды.

Рассмотрение энергетического кризиса показывает, что индуцированные научно-технической революцией проблемы связаны между собой: демография → нищета населения → необходимость роста экономики → рост энергопотребления → деградация окружающей среды.

Таким образом, современный глобальный экологический кризис и соответствующая ему экологическая революция сводятся к следующему.

Кризис № 7 (вторая половина XX – начало XXI века). Затруднения в функционировании экологических систем. Демографический кризис. Социальный кризис. Энергетический кризис.

Революция № 7. Разработка и начало осуществления концепции устойчивого развития. Ресурсоэкологическое регулирование общественного прогресса.

3.2. Глобальный ресурсоэкологический кризис. Концепция устойчивого развития

В ходе развития техники и технологий человек часто не осознает возможных вредных последствий внедрения новых машин, веществ, процессов. Так случилось с изобретением ныне широко известного пестицида – препарата ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтана) – и его применением для борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Его создатель получил Нобелевскую премию, а много лет спустя было

обнаружено, что данный препарат токсичен для всего живого и опасен для человека.

Масштабная хозяйственная деятельность человека вызывает не только локальные, но и планетарные последствия. Например, парниковый эффект, выражающийся в повышении температуры на Земле в результате выброса в атмосферу предприятиями, автотранспортом, коммунальным сектором огромных масс углекислого газа (и еще около 10 газов, названных парниковыми). Этот «лишний» для биосферы газ не может быть поглощен растительным миром Земли, тем более что идет постоянное сокращение площади лесов. Феномен парникового эффекта настолько серьезен, что после многолетних острых дискуссий по нему преобладающее большинство специалистов-климатологов пришло к убеждению в техногенной природе глобального потепления (особенно заметного в Северном полушарии).

К сожалению, проблема изменения климата Земли из-за выбросов парниковых газов – лишь одна из многих, связанных с прогрессированием современного ресурсоэкологического кризиса.

3.2.1. Осознание негативных последствий технологической деятельности к началу XX века. Разработка концепции ноосферы

Осознание человеком реальности надвигающегося кризиса имеет свою историю.

Катастрофическое уменьшение численности многих видов животных и площади лесов вследствие промышленной и начинающей разворачиваться научно-технической революции стало очевидным уже к началу XX века. Это вызвало общественное движение за охрану природы, возглавляемое учеными, просвещенными людьми, государственными и общественными деятелями. Именно в этот период в мире начала создаваться система национальных парков (первый из них – Йеллоустонский национальный парк, США, 1872 г.), затем заповедников (Кроноцкий, Россия, 1882 г.). Движение в защиту окружающей среды в России, организованное Московским обществом испытателей природы, приобрело массовый характер в 1905–1906 гг. Одновременно стали заключаться международные конвенции, например, по защите растений (1881 г.), борьбе с вредителями виноградников – филлоксерой (1889 г.), охране полезных в сельском хозяйстве птиц (1902 г.), о рыболовстве в водах Дуная и Прута (1907 г.), по охране котиков в северной части Тихого океана (1911 г.), регулированию лова морской и речной камбалы в районах Балтийского моря (1929 г.); международные договоры о регулировании лова лосося в бассейне Рейна (1886 г.), о промысле морских черепах (между Великобританией и Никарагуа, 1916 г.) и др.

Наиболее отчетливо тревогу за будущее цивилизации выразил создатель учения о биосфере и ноосфере, академик В.И. Вернадский в работе «Об автотрофности человечества», Франция, 1925 г. (см. также в [4]): «…масса человечества ничтожна по сравнению с массой живого вещества, и прямые проявления в живой природе его питания… почти равны нулю… Разум все меняет. Руководствуясь им, человек употребляет все вещество, окружающее его – и косное, и живое – не только на настроение своего тела, но… и на нужды своей общественной жизни. И это использование является большой геологической силой. Но человеку не удалось до сих пор достигнуть… необходимой обеспеченности своей жизни. Новые тревожные факты, затрагивающие основы его существования, появляются в последнее время. Запасы исходных для его существования сырых материалов видимо уменьшаются. Это явление неизбежно. Глубокие умы уже давно убедились в необходимости радикальных социальных изменений… Чтобы отразить неминуемую опасность, необходимо изменить форму питания и источники энергий».

В.И. Вернадский (1863–1945) – русский ученый, естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Академик Императорской Санкт-Петербургской академии наук, создатель учения о биосфере и ноосфере. Одним из первых предсказал современный глобальный экологический кризис

И там же: «В биосфере существует великая геологическая сила. Эта сила есть разум человека. В последние века человеческое общество все более выделяется по своему влиянию на среду, окружающую живое вещество. Это общество становится в биосфере единственным агентом, могущество которого растет. Оно одно изменяет новым образом структуры самих основ биосферы… Живое вещество является создателем главных горных пород нашей планеты… Джордж Ле Конт (США) еще в прошлом веке назвал это явление «психозойской эрой». Исходя из геологической роли человека, А.П. Павлов (1854–1929 гг.) <…> говорил об антропогенной эре, нами теперь переживаемой… он правильно подчеркивал, что человек на наших глазах становится могучей геологической силой, все растущей… геологический эволюционный процесс отвечает биологическому единству и равенству всех людей».

В этой способности человеческого разума «изменять новым образом структуры самих основ биосферы», т. е. фактически управлять, пусть пока и в ограниченном объеме, развитием биосферы, В.И. Вернадский гениально предвосхитил возможность «отразить неминуемую

опасность» цивилизационной катастрофы – гармонизировать взаимоотношения человека и биосферы, или, по Н.Н. Моисееву, прийти к коэволюции человека и биосферы.

Идею В.И. Вернадского подхватили французские философ и математик Эдуард Леруа (1870–1954) и палеонтолог, геолог и философ Пьер Тейяр де Шарден (1881–1955), оба члены Академии наук (Франция) с 1945 г. В книге «Происхождение человека и эволюция разума» (1928 г.) Э. Леруа прямо отсылает читателя к идеям В.И. Вернадского (ученый присутствовал на лекциях Вернадского в Париже, которые тот читал, будучи избранным профессором Сорбонны с 1921 г., в течение нескольких лет до 1925 г.). Леруа отмечал, что «возникает выше, чем животная биосфера, следующая за ней – человеческая сфера, сфера рефлексии, сознательного и свободного изобретения, короче говоря, сфера мысли». По В.И. Вернадскому, это сфера разума. Леруа обозначил ее новым термином – «ноосфера».

Формирование концепции ноосферы, осуществленное В.И. Вернадским, Э. Леруа, П. Тейяром де Шарденом в первой трети XX века, имеет принципиальное значение для человеческой цивилизации. На дальних подступах к глобальному экологическому кризису они обозначили теоретические (феноменологические) основы эволюции человека как доминанты биосферы, потенциально способной управлять процессами в биосфере, в первую очередь – ресурсами.

3.2.2. Ухудшение состояния окружающей среды к середине XX века

Идея ноосферы о разумном отношении человека к процессам, протекающим в биосфере, которая развивалась В.И. Вернадским в 1930–1940 гг. практически в одиночку, не получила признания современников.

Так, в 1948 г. Генеральная Ассамблея ООН, принимая Всеобщую декларацию прав человека, не сочла уместным заявить об его праве на благоприятную окружающую среду, поскольку к этому времени отрицательное воздействие уже загрязненной окружающей среды на здоровье человека было выражено относительно слабо и системно не обозначено. Хотя уже в это время и даже ранее отдельные выдающиеся ученые (В.И. Вернадский, Н. Бор и др.) отмечали, что «победное» шествие научно-технического прогресса неизбежно приведет к катастрофическому ухудшению условий существования человека в среде обитания и ресурсному кризису.

Между тем мировое промышленное производство и потребление энергии после восстановления разрушенного войной хозяйства в период с 1950 по 1970 гг. выросло в 3 раза, потребление металлов – практически в 4 раза, удобрений – в 5 раз, производство зерна – в 2 раза, душевое

годовое потребление аммиака выросло в 4 раза, этилена – почти в 7 раз, хлора – в 3,5 раза.

В 1950-е годы ощущение опасности, вытекающей из чрезмерной нагрузки на окружающую среду, возникло сначала у ограниченного круга ученых: географов, биологов, физиков, химиков, геологов, медиков. Значимую роль в этом сыграли организация наблюдения за концентрацией углекислого газа в атмосфере и кислотными осадками, выполнение международной научной программы «Международный геофизический год», смог в ряде индустриально развитых стран, загрязнение Великих озер в США, отравления ртутью в Японии и др. Часть из этих явлений и происшествий подверглась глубокому анализу с практическими последствиями. Другая часть сначала не получила огласки. Примером могут служить многие случаи профессиональных заболеваний из-за воздействия хлорсодержащих химических соединений, проявившихся в результате аварий на химических производствах в 1949 г. в США, затем в Японии и в других странах.

Обнаруженные, так или иначе, глобальные изменения окружающей среды и локальные экологические катастрофы способствовали осознанию этой проблемы в первую очередь промышленно развитыми странами, которые являлись основными потребителями энергии и других ресурсов и основными загрязнителями окружающей среды.

Нужен был прецедент, после которого тревожные предчувствия о надвигающемся неблагополучии перешли бы в системное осмысление реалий и в активные действия по устранению этих тенденций. И прецедент – в виде Великого лондонского смога в декабре 1952 г. – не замедлил явиться. В течение 5–9 декабря 1952 г. в Лондоне из-за смога погибли, по официальным данным, 4000 человек, прежде всего младенцы, престарелые и страдающие респираторными заболеваниями. На самом деле, как признают власти, последствия смога были еще более ужасающими: умерли 12000 и заболели в этот период 100000 человек.

И лед тронулся – началось все более осознаваемое обществом его драматическое противоборство с разрушительной индустриальной деятельностью человека. Начались системные исследования выбросов,

сбросов твердых отходов предприятий, процессов распространения загрязнений в атмосфере, почвах, поверхностных и подземных водах, их предельно допустимых концентраций, исследования в области нормирования выбросов и сбросов, размещения отходов, очистных сооружений, малоотходных технологий, формирование нормативно-правовой базы защиты окружающей среды и природопользования.

В условиях постоянно усиливающегося техногенного давления внимание к вопросам защиты окружающей среды (ОС) стало переходить на уровень парламентов, правительств и международных организаций. Так, Акт о чистом воздухе в Великобритании был принят уже в 1956 г., Генеральная Ассамблея ООН в 1962 г. приняла резолюцию об экономическом развитии и охране природы, а в 1968 г. – о важнейшей роли благоприятной ОС для соблюдения прав человека и надлежащего экономического и социального развития. К началу 1970-х годов утверждены первые государственные органы по защите окружающей среды: в Швеции в 1969 г., в США, Канаде, Великобритании в 1970 г., в Японии в 1971 г.

В 1968 г. общественным деятелем, бизнесменом и финансистом Аурелио Печчеи был основан Римский клуб – неформальная организация выдающихся ученых, предпринимателей, государственных деятелей. По поручению Римского клуба впервые в истории, под руководством профессора Массачусетского технологического института Д. Форрестера, была предпринята попытка (1970–1972 гг.) описать динамику человеческого общества со всем его окружением как единую целостную систему в предположении дальнейшего сохранения темпов и характера мирового экономического развития и соответствующих им загрязнения окружающей среды и истощения ресурсов [5].

В ходе численных экспериментов было установлено, что при сохранении существующих тенденций в экономике (постоянный экономический рост) в определенный период времени (по оценкам авторов, в области 2070-х годов) следует ожидать катастрофического уменьшения населения и объема производства. Работа произвела эффект разорвавшейся бомбы и стала бестселлером начала 1970-х годов. В некотором смысле она стала знаковым событием после Лондонского смога в 1952 г., свидетельствующим об органичной порочности сложившейся системы экономического развития, в которой фактически единственным критерием прогресса является экономический рост.

Авторы работы – выдающиеся специалисты в области системной динамики, моделирования крупномасштабных социальных систем, в ходе исследования пришли к выводу, что «…эти тенденции (постоянного экономического роста) можно изменить и создать условия экологической и экономической стабильности, которая сохранится и в далеком будущем. Состояние глобального равновесия должно быть таким, чтобы каждый человек мог удовлетворить основные материальные потребности и имел равные возможности реализовать свой творческий потенциал. Если человечество выберет не первый, а второй вариант развития, то чем скорее оно начнет работать над его осуществлением, тем больше будет шансов добиться успеха» [5].

Получивший колоссальный резонанс в мире первый доклад Римскому клубу – презентация книги «Пределы роста», состоявшаяся в марте 1972 г., и серия последующих докладов Римскому клубу не могли не повлиять на ход обсуждений и решений в области защиты ОС и экономического развития на уровне правительств, межправительственных совещаний и конференций ООН по окружающей среде и развитию.

Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде и развитию 1972 г. приняла Декларацию принципов, выражающих отношение мирового сообщества к проблеме ОС, и План мероприятий, предусматривающий практическое решение организационных, экономических, политических вопросов защиты ОС и взаимоотношений государств и международных организаций. На Стокгольмской конференции было впервые обоснованно заявлено, что приемлемый экологичный режим развития может быть обеспечен только при разумном решении проблем окружающей среды – как можно более эффективном использовании природных ресурсов и минимизации техногенного воздействия техносферы на биосферу. Конференция в Стокгольме ускорила процессы изучения окружающей среды, наблюдения за ее компонентами, организационного оформления на национальном и международном уровнях органов, направляющих и координирующих деятельность по сохранению ОС, разработке ресурсосберегающих технологий. Государственные органы по природоохранной политике возникли во многих странах. Большинство из них стали предоставлять статистические данные о состоянии окружающей среды в своих странах и подготавливать ежегодные отчеты на эту тему.

Осознание обществом сначала неблагополучия в состоянии окружающей среды, а в последующем, в середине XX века, возникновения и развития глобального экологического кризиса вызвало волну формирования целого ряда международных природозащитных организаций. Их можно разделить на три группы:

- *природоохранительного направления*: программа ООН по окружающей среде, ЮНЕП (*United Nations Environment Programme*), 1972 г.; Международный союз охраны природы и природных ресурсов, МСОП (*The World Conservation Union*), 1947 г.; Международная общественная организация «Зеленый мир» (GREENPEASE), 1971 г.;
- *комплексного природоохранительного профиля*: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (*Food and Agriculture Organization*), 1945 г.; Всемирная организация здравоохранения, ВОЗ (*The World Health Organization*), 1946 г.; Всемирная метеорологическая организация, ВМО (*World Meteorological Organization*), 1946 г.;
- *специального природоохранительного профиля*: Международное агентство по атомной энергии, МАГАТЭ (*International Atomic Energy Agency*), 1957 г.; Международный регистр потенциально токсичных химических веществ, МРПТХВ (*International Register of Potentially Toxic Chemicals*), создан как часть ЮНЕСКО, собравший информацию о более чем 600 таких веществ, и другие международные организации по защите морей от загрязнения, рыбных запасов, перелетных птиц и т. п.

ЮНЕСКО – Организация объединенных наций по вопросам образования, науки, культуры (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO), 1946 г.

Начало интенсивно развиваться природозащитное законодательство. Если до Стокгольмской конференции во всех странах ОЭСР было принято 32 природозащитных закона, то к концу 2010 г. их число выросло более чем на порядок величины. Во многих странах формируются целевые программы для решения проблем окружающей среды, создаются малоотходные и ресурсосберегающие технологии, новые системы водо- и газоочистки, расширяется рециклинг материалов. Так, с начала XXI в. природозащитные органы Европейского Союза формируют требования к предприятиям, способствующие их переходу к использованию наилучших доступных технологий (НДТ), что должно обеспечить безопасность человека в производственной и окружающей среде и наиболее высокую эффективность использования энергии и других ресурсов. Сегодня эти требования сформулированы для 26 отраслей индустрии и 7 общих направлений.

ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития. В составе ОЭСР 34 страны, создающие 60 % мирового ВВП. Российская Федерация и Китай – кандидаты в члены ОЭСР

В России начало природозащитной деятельности относится к концу XIX – началу XX веков (устройство заповедников, например Кроноцкого в 1882 г., Баргузинского в 1916 г. и др.). Создание заповедников было поддержано выдающимся ученым П.П. Семеновым-Тян-Шанским. Профессор ботаники В. Талиев основал в 1911 г. Харьковское общество

любителей природы, организовал выпуск бюллетеня этого общества, в 1913 г. издал первую в России научно-популярную книгу «Охраняйте природу».

В 1924 г. образовано Центральное бюро краеведения (ЦБК); одним из направлений его работы стала просветительская и организационная природоохранная деятельность, издание журнала «Известия ЦБК». В 1925 г. учреждено Всероссийское общество охраны природы (ВООП), с 1928 г. выходит журнал «Охрана природы». Однако вскоре было объявлено, что журнал охраняет природу от первого пятилетнего плана, после чего он в 1931 г. получил название «Природа и социалистическое хозяйство». Природа рассматривалась как препятствие на пути социалистического строительства, которое следует преодолевать. Тема охраны природы перестала рассматриваться.

Серьезные статьи об охране ОС стали появляться в специальной литературе и в СМИ только в конце 60-х – начале 70-х годов. Тревога, начинавшая охватывать мировое сообщество, не могла не отразиться на содержании отечественных средств экологической и природозащитной информации. Однако мировой всплеск интереса к экологическим проблемам нашел отражение в нашей стране лишь в 1980-е гг., что отчасти связано с поздним, в конце 1980-х годов, формированием природоохранного ведомства.

После Стокгольмской конференции в мире произошли значительные положительные изменения: внедрение дистанционного зондирования компонентов ОС на основе аэрокосмических средств; действие ряда международных программ по изучению ОС, например «Человек и биосфера» (с 1971 г.), «Программа исследований мирового океана» (с начала 1950-х годов) и другие; продолжено подписание международных конвенций в области охраны животных (о торговле редкими животными, об охране морских организмов Антарктики и др.), загрязнения морей (с судов и от промывки нефтяных танкеров), охраны атмосферного воздуха (Монреальский протокол о защите озонового слоя и др.). Предприняты действия на региональном уровне: Протокол о защите Средиземноморья от загрязнений, подписанный 12 государствами; согласованные природоохранные меры стран ОЭСР в области трансграничного переноса диоксида серы и оксидов азота; многосторонние соглашения о международных водных объектах в Европе и в других регионах мира и прочее.

Эти и другие мероприятия привели к ряду важных достижений: уменьшилось содержание свинца в воздухе, улучшилось состояние озе-

ра Эри в США, рек Рейн и Темза в Европе и т. д. Эти достижения промышленно развитых стран показали: пострадавшую природу можно успешно лечить. Вместе с тем в эти годы из развитых стран в развивающиеся начался экспорт загрязняющих высокотоксичных производств. К концу 1970-х годов стало ясно, что состояние окружающей среды связано с другими проблемами глобального масштаба: растущим различием уровней доходов разных социальных групп, демографической ситуацией, политическими процессами и т. д.

3.2.3. Эволюционно-бифуркационные представления о процессах в системе «человек–биосфера»

Лондонский смог 1952 г., продолжавшееся загрязнение приземного воздуха урбанизированных территорий, запредельное загрязнение рек в индустриальных районах Европы и Америки, участившиеся аварии на промышленных предприятиях, наконец, отчет Римскому клубу «Пределы роста» и выводы на его основе возбудили интерес у большого числа аналитиков к системному осмыслению природы экологического кризиса: почему человек, стремясь к лучшему обустройству на планете Земля, вызвал деградацию биосферы? На основе новейших представлений о процессах эволюции материи и Вселенной сформировался вывод об эволюционно-бифуркационном характере развития системы «общество–биосфера». Академик Н.Н. Моисеев обозначил такой подход как «универсальный эволюционизм». Согласно этому подходу на собственно эволюционном этапе происходит – в рамках мутагенеза – накопление новых признаков (свойств, характеристик) системы. После достижения некоторого уровня «переполненности» новыми признаками система взрывается (претерпевает бифуркацию), после чего она развивается принципиально непредсказуемым путем. В качестве масштабного примера подобного хода эволюции системы «общество–биосфера» Н.Н. Моисеев приводит уже упомянутый неолитический экологический кризис, в результате которого разрушилась старая система жизнеобеспечения человека в биосфере (охота, собирательство) и последующее развитие процесса привело к возникновению животноводства и земледелия.

С легкой руки некоторых аналитиков, разрабатывающих подходы, близкие к универсальному эволюционизму, определенная часть специалистов-экологов настроилась на катастрофичность сегодняшнего биосферного процесса. Они полагают, что человечеству предстоит пережить неизбежную катастрофу планетарного масштаба. Например, Н.Н. Моисеев оценивал время наступления катастрофических процессов в области 2040–2050 гг.

В определенном смысле спасительной для формирования оптимистического взгляда на будущее цивилизации и планеты Земля была идея о ноосфере как о сфере планетарной жизни, в большей мере управляемой разумом человечества.

Можно сказать, что ноосферные представления были идеологической базой всех участников природозащитной деятельности в течение последних десятилетий. На национальном и международном уровнях они продвигали проекты природоохранных законов, договоров, конвенций, резолюций ассамблей и конференций ООН, которые в последующем составили основу организационно-правовой базы защиты ОС, природопользования, обеспечения экологической безопасности. Позднее это дало основания Президенту Российской Федерации В.В. Путину сказать: «Владимир Вернадский в начале XX века создал учение об объединяющем человечество пространстве – ноосфере. В нем сочетаются интересы стран и народов, природы, общества, научное знание и государственная политика. Именно на фундаменте этого учения фактически строится сегодня концепция устойчивого развития» (из речи на Деловом саммите Азиатско-Тихоокеанского сотрудничества в Брунее, 2000 г.).

3.2.4. Концепция устойчивого развития

Жизнеутверждающее учение В.И. Вернадского о ноосфере объединило усилия прагматиков в области природозащитной деятельности и теоретиков катастрофического финала глобального экологического кризиса, в результате чего к началу 90-х годов XX века были сформированы основы широко известной сегодня идеологии (концепции) устойчивого развития. Концепция была принята на беспрецедентной по составу участников (первые лица абсолютного большинства государств мира) Конференции ООН по окружающей среде и развитию в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро и практически подтверждена через 10 лет в Йоханнесбурге, ЮАР.

Концепция устойчивого развития предполагает глубокую экологизацию всех сторон жизни общества: системы образования, сферы культуры, политики, социально-экономической сферы. В частности, концепция предполагает постепенное выравнивание уровней развития всех государств и уровней жизни граждан в отдельном государстве.

Формированию идеологии устойчивого развития способствовало дальнейшее продолжение в 1970–1980 гг. исследований в области системной динамики и компьютерных моделей крупномасштабных социальных систем, мировой статистики, проблем устойчивого общества, в том числе большое число исследований по глобальной проблематике, заказанных Римским клубом либо выполненных членами клуба.

Ключевым этапом формирования концепции устойчивого развития было создание Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию. Комиссия обострила вопрос о необходимости поиска новой модели развития цивилизации, опубликовав в 1987 г. доклад «Наше общее будущее». Этот доклад предопределил резолюцию Генеральной Ассамблеи ООН 1989 г. о проведении конференции на уровне глав правительств по выработке стратегии устойчивого, экологически приемлемого экономического развития цивилизации и программу этой конференции. Квинтэссенция доклада прозвучала в речи председателя комиссии Г.Х. Брундтланд при открытии Конференции ООН по окружающей среде и развитию в июне 1992 г. в г. Рио-де-Жанейро: «Мы должны добиться соответствия деятельности и численности человечества законам природы. Человеческая история достигла предела, за которым следует неизбежное изменение политики. Планета Земля требует революции. У нас есть возможность предотвратить хаос и конфликты. Мы вынуждены осуществить наиболее важный после сельскохозяйственной и промышленной революций переход к устойчивому развитию».

Заметим, что в те дни, когда Г.Х. Брундтланд, премьер-министр Норвегии, одной из стран «золотого миллиарда», обозначила необходимость революционного переустройства на Земле, президент Бразилии, одной из крупнейших стран третьего мира, признал: «…мы не можем обеспечить экологическую безопасность планеты в социально несправедливом мире…». Генеральный секретарь конференции Морис Стронг (Канада) заявил: «…центральные вопросы проблемы, которой предстоит заниматься, – экономическая система, которая не учитывает экологические ценности и ущерб, система, которая рассматривает неограниченный рост как прогресс…». В эти же дни в Российской Федерации, других странах СНГ, странах Центральной и Восточной Европы – бывших членах социалистического лагеря – под беспрецендентным давлением прорыночной пропаганды начинал набирать скорость процесс приватизации общенародной собственности и перехода к рыночной экономике. Страны с населением более 400 млн человек стремительно возвращались в координаты системы капитализма в надежде, что «невидимая рука» рыночной конкуренции быстро вдохнет в бывшую централизованную экономику дух соревновательной динамики, и – при наличии достаточно высокого научно-технического потенциала и высокого уровня образованности населения – они быстро вольются в первый мир, т. е. в ту экономику, которая поставила мир на грань экологической катастрофы. В это же время, согласно первой части принципа № 8 Декларации Конференции ООН по окружающей среде и развитию, планировалось «…добиться устойчивого развития и более высокого уровня жизни для

всех народов…», для чего «…государства должны уменьшить и исключить не способствующие устойчивому развитию модели производства и потребления…». Тем самым фактически признавалось, что путь, по которому к благополучию пришли развитые страны, неприемлем для человечества в целом.

Согласно определению комиссии Брундтланд «устойчивое развитие… удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». Оно предусматривает два главных понятия: 1) потребности, необходимые для существования беднейших слоев населения, которые должны быть предметом безусловного приоритета; 2) ограничения, предопределяемые состоянием технологий и организацией общества и накладываемые на способность окружающей среды удовлетворять как нынешние, так и будущие потребности.

Значит, задачи экономического и социального развития должны быть определены с учетом устойчивости этого развития во всех странах – в экономически развитых и развивающихся. Иначе мир, в котором процветают бедность и несправедливость, будет подвержен экологическим и другим кризисам. Устойчивое развитие требует удовлетворения основных потребностей всех и предоставления всем возможности удовлетворять свои стремления к лучшей жизни.

Уровни жизни за пределами основного минимума устойчивы, если нормы потребления повсюду не нарушают долгосрочного устойчивого развития. Поэтому достижение устойчивого развития потребует пропаганды методов и ценностей, принятие и удовлетворение которых не вызовет неблагоприятных экологических последствий.

Комиссия Брундтланд сформировала основные позиции стратегии отношения к окружающей среде и развитию.

3.3. Повышение ресурсоэффективности и разумная демографическая политика (документы и главные установки КОСР-2)

Конференция ООН по окружающей среде и развитию в г. Рио-де-Жанейро, КОСР-2 (она была второй после аналогичной конференции в Стокгольме в 1972 г.), стала началом отсчета новой мировой политики, фиксирующей принципиальные основы очередной, седьмой, как отмечалось ранее, ресурсоэкологической революции.

Впервые в мировой истории принята международная стратегия развития мировой цивилизации. Предложения комиссии Г.Х. Брундтланд стали основой международных документов относительно пути со-

циально-экономического развития всех стран. Получил международное признание термин «устойчивое развитие». Узаконено его краткое определение: ***устойчивое развитие – социально-экономическое развитие с целью обеспечения достойного уровня жизни современного поколения людей без ущерба для будущих поколений***. В данном определении обозначены: цель развития – обеспечение достойного уровня жизни современного поколения людей; средства достижения цели – экономическое развитие. Остановки в развитии мирового хозяйства или снижение объемов мирового производства отвергаются, однако признается фактор ограничения развития – состояние окружающей среды (ОС).

Мировое сообщество пришло к выводу: сохранение ОС необходимо рассматривать в комплексе с другими глобальными проблемами – экономической, энергетической, социальной, демографической и т. д. Проблема сегодняшнего дня – резкая дифференциация доходов населения, нищета во многих районах планеты. Без экономического роста решить эту проблему невозможно.

Все перечисленные проблемы носят международный характер и ни одной стране мира решить их исключительно на своей территории невозможно.

Интеллектуальные слои общества, а затем и наиболее прогрессивные правительства осознали, что экономический рост и подъем уровня жизни в развивающихся странах выгоден в той же степени и промышленно развитым странам. Это означает, что необходимо участие всех стран в международных программах реализации стратегии устойчивого развития, а также разработка национальных программ устойчивого развития.

3.3.1. Пять документов КОСР-2. Декларация Рио

По уровню представительства и принятых решений КОСР-2 – самый значительный в истории международный форум, посвященный проблемам ОС и развития. Его цель – заложить фундамент для глобальной природозащитной деятельности, в частности, для сотрудничества между развивающимися и развитыми странами, обеспечения условий устойчивого природозащитного развития.

Из пяти принятых документов конференции два являются основополагающими: Декларация Рио и Повестка дня на XXI век (далее Повестка дня). В первом излагаются генеральные принципы и обязательства по взаимодействию государств в природозащитной и экономической сферах, следование которым должно обеспечить устойчивое развитие. Второй документ – рабочий, в нем представлена программа деятельности мирового сообщества в области взаимосвязанных проблем ОС и социально-экономического развития на период до 2000 г. и на последую-

щее столетие. Повестка дня включает методы и средства достижения цели на основе предложенной конференцией системы финансовых источников и механизмов распределения ресурсов на эту программу.

Следующий документ – Принципы рационального использования, сохранения и освоения лесов. Это – первая попытка на глобальном уровне достичь договоренности о сохранении лесов и лесных ресурсов планеты, поставить под контроль вырубку всех типов лесов и таким образом остановить процесс обезлесения.

На конференции большинство государств подписали также конвенцию о биологическом разнообразии и рамочную конвенцию об изменении климата.

Конвенция о биологическом разнообразии требует от каждой страны разработки национальной стратегии сохранения и устойчивого использования компонентов биологического разнообразия, программы научных исследований и подготовки кадров. Обязательным элементом политики в этой части является разработка механизма доступа к информации о генетических ресурсах и технологиях, включая биотехнологии.

Конвенция об изменении климата требует значительных усилий от правительств по разработке национальных кадастров антропогенных выбросов парниковых газов по всем отраслям народного хозяйства, удалению отходов, совершенствованию социальной, экономической, технологической, экологической политики, развитию сотрудничества, исследований и образовательных программ в данной области. Для обеспечения выполнения обязательств необходимы разработка и принятие специальных мер правового регулирования, использование новых экологически обоснованных технологий (в частности, по уменьшению выбросов в атмосферу диоксида углерода и других парниковых газов), включая ресурсы на цели передачи технологий и ноу-хау.

Ниже приведены наиболее значимые тезисы, характеризующие содержание Декларации Рио и, в частности, позицию Декларации Рио по проблеме ресурсоэффективности.

Декларация Рио содержит 27 рекомендательных принципов. В них раскрываются существо и цель концепции устойчивого развития, соотношение национальных и общечеловеческих интересов, роль государства и различных слоев населения.

Из Принципа 1. «Человеческая жизнь является главным предметом заботы при устойчивом развитии. Люди должны иметь право на здоровую и продуктивную жизнь в гармонии с природой».

Из Принципа 4. «В целях обеспечения устойчивого развития защита ОС должна составлять неотъемлемую часть процесса развития и не должна рассматриваться отдельно от него».

Из Принципа 5. «Все государства и народы должны сотрудничать для… искоренения бедности как обязательного требования устойчивого развития в целях уменьшения неравенства жизненного уровня и лучшего удовлетворения нужд большинства населения».

Из Принципа 8. «Чтобы достигнуть устойчивого развития и более высокого качества жизни всего населения, государства должны уменьшить или устранить не соответствующие требованиям типы производства и потребления и содействовать соответствующей демографической политике». Этот принцип фактически означает, в том числе, требование повышения ресурсоэффективности за счет совершенствования технологий и социального механизма организации производства с достижением все большей производительности и все меньших затрат сырья, а также за счет все большей рационализации установок в сфере личного потребления. Рекомендация «содействовать соответствующей демографической политике» означает сдерживание государством роста населения там, где в силу разных причин (культурного, религиозного, социального и т. п. порядков) наблюдается быстрый рост населения, ограничивающий перспективы экономического благополучия.

Из Принципа 10. «Данные по вопросам, связанным с ОС, должны поддаваться контролю с участием всех заинтересованных граждан».

Из Принципа 11. «Государства должны применять эффективное законодательство по защите ОС. Экономические стандарты… должны отражать ситуацию по состоянию ОС и развитию [страны], к которой они применяются. Стандарты, применяемые в некоторых странах, особенно развивающихся, могут не соответствовать из-за неоправданных экономических и социальных расходов».

Из Принципа 13. «Государства должны принять национальный закон об ответственности и компенсациях жертвам загрязнения или другого экологического ущерба».

Из Принципа 14. «Государства должны активно сотрудничать и предупреждать перенос или перемещение каких-либо действий или субстанций, которые могут вызвать глубокую деградацию ОС».

Из Принципа 15. «В целях защиты ОС государства… должны применять меры предосторожности. Там, где существует угроза глубокого или невосстановимого ущерба, недостаточно полная научная достоверность не должна быть использована в качестве причины для отсрочки экономически эффективных мер для предотвращения деградации ОС».

Из Принципа 25. «Мир, развитие и защита ОС взаимосвязаны и неразделимы».

Принятие стратегии устойчивого развития явилось воплощением идей В.И. Вернадского. За десятилетия до взрыва интереса к экологическим проблемам В.И. Вернадский предметно обозначил грядущую ситуацию, обосновал необходимость решений, положенных в основу концепции устойчивого развития. Ее сердцевиной является доминирование разума человека в отладке биосферного процесса – главное условие В.И. Вернадского для перехода биосферы в состояние ноосферы.

3.3.2. Интегрированный подход к управлению ресурсами для осуществления стратегии устойчивого развития

Решения, принятые на КОСР-2, фактически представляют собой программу повышения эффективности использования всех ресурсов, которыми располагает цивилизация сегодня. В период от 1952 г. (Лондонский смог) до 1992 г. (конференция в Рио) интеллектуальные силы мирового сообщества систематизировали наличные ресурсы и оценили пути сохранения и рационализации (повышения эффективности) их использования в целях достижения устойчивого развития. В этой работе приняли участие специалисты в области социальной политики, экономики и финансов, технологии, защиты окружающей среды и экологической безопасности, разнообразных природных ресурсов и других направлений жизнедеятельности общества. Спектр их социально-экономических и политических воззрений широк: консерваторы, либералы, социал-демократы и т. д.

В докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) о проекте плана действий мирового сообщества по преодолению экологического кризиса и кризиса в социально-экономическом развитии предпринята попытка учесть максимально возможное число источников и видов ресурсов.

В утвержденной конференцией Повестке дня они представлены как рекомендации комплексных мер (мероприятий) правительствам всех стран. В данных мероприятиях интегрированы и духовные, и материальные, прежде всего природные, ресурсы. Осуществление мероприятий планируется как фактическое (и органичное) использование человеческого ресурса, который может быть представлен, согласно разделу 23, в виде суммы коммуникативного, человеческого, жизненного, интеллектуального, личностного потенциалов. На их основе производится управление собственно природными и другими ресурсами (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Классификация ресурсов по [1]

Природные ресурсы			**Техногенные ресурсы**	**Социальные ресурсы**
Биосферный ресурс	**Сырьевые ресурсы (ресурсы недр)**	**Несырьевые ресурсы**		
Биологический подресурс	*Материалы*	Сельскохозяйственные	*Техногенные материалы*	Трудовые
Воды и экосистемы	Рудные	Территориальные	Техногенное сырье	Информационные
Вода	Нерудные	Бальнеологические	Вторичные материалы	Финансовые
Растительный мир	Химическое сырье	Прочие	Твердые бытовые отходы	Образовательные
Животный мир	Строительные материалы		Осадки сточных вод	Культурные
Земля и почва	Лес		*Вторичные энергоресурсы*	Здоровье населения
Химический подресурс	Вода			
Климат (состояние озонового	*Энергоисточники*			
слоя, парниковый эффект)	Нефть			
Выбросы и загрязнения	Газ			
Физический подресурс	Уголь			
Шум, вибрация	Прочие горючие полезные ископаемые			
Электромагнитное излучение				
Тепловое загрязнение	Ядерное топливо			
Биологическое загрязнение	Альтернативные энергоисточники			
Радиоактивное загрязнение				

Можно сказать, что рекомендации Повестки дня на период до 2000 г. и на XXI век являются наиболее проработанной версией первого (нулевого) приближения решения наиболее значимых глобальных проблем человечества: ресурсоэкологической, энергетической, демографической, социально-экономической и др. Несмотря на неоднозначное отношение к Повестке дня со стороны граждан, общественных организаций, в т. ч. международных, учреждений ООН, правительств, она, несомненно, является достоянием человечества.

Рассмотрим, как решался вопрос о спектре ресурсов, которые необходимо учитывать при реализации стратегии устойчивого развития, спустя 20 лет после утверждения Повестки дня.

Как неоднократно отмечалось, стратегия устойчивого развития представляет собой обоснование необходимости и путей дальнейшего экономического роста при сохранении устойчивости биосферных процессов. В настоящее время прорабатываются варианты такой стратегии. Мы обращаемся к одному из них – ресурсоэкологическая концепция социально-экономического развития. Основные принципы концепции следующие.

1. При большом разнообразии ресурсов, необходимых для поддержания жизни на Земле, основными из них, требующими научно обоснованного и постоянного контроля и укрепления, являются экологические, энергетические, материальные и социальные. Экологический ресурс (состояние ОС) является одним из наиболее важных.

2. Оценить правильность выбора направления общественно-экономического развития и роли конкретных предлагаемых решений можно, лишь подсчитав и выбрав наименьший общий суммарный расход всех ресурсов и выделив из них лимитирующий ресурс. Он – ограничитель при выборе оптимальных решений.

3. Сегодня лимитирующим ресурсом является состояние ОС. Поэтому все решения общемирового и большинство решений регионального характера должны приниматься при условии необходимости поддержания природных процессов в ОС. В этом контексте состояние ОС можно обозначить как биосферный ресурс.

4. Можно принять как принципиальное положение, не требующее доказательств: любое действие, вызывающее снижение потребления ресурсов, оказывает благоприятное воздействие на ОС. Поэтому большая часть решений по снижению нагрузки на ОС находится в сфере управления ресурсами. Для промышленной политики это означает снижение энергетических и материальных затрат, улучшение качества продукции, подавление выбросов технологическими приемами и т. д.

5. Поскольку ряд природных экосистем находится на грани уничтожения, приоритетным для всех условий является их восстановление. Конечно, «экологичное» не всегда «экономично» для современников, но в будущем, безусловно, окупится.

6. В решении проблем снижения энергетических и материальных ресурсов основные направления: совершенствование технологий и оборудования, рециклинг материалов, использование попутной продукции и вторичных материалов, вторичных энергоресурсов, комплексное использование природных ресурсов и переработка отходов производства и потребления.

7. Необходимо начать решение проблемы разумного ограничения потребностей человека, которую можно обозначить как проблему устойчивого потребления. Для этого должны быть использованы морально-нравственные критерии, идеологические ресурсы, возможности мировой интеллектуальной элиты.

По мере вовлечения различных ресурсов в антропогенную деятельность и разработки методик контроля их расхода возникает необходимость их классифицирования. До последнего времени существовали различные методы классификации исключительно природных ресурсов. Резкий рост объемов производства во второй половине XX в. вызвал необходимость классификации разнообразных техногенных ресурсов, которая постоянно дорабатывается и уточняется. Теперь управление техносферой связано с учетом состояния ОС, что также усложняет классификацию ресурсов. Видимо, по этой причине заметно замедление процесса создания и развития новых систем классификации ресурсов, отвечающих требованиям XXI в. (см. гл. 4).

Ю.С. Юсфин с соавторами приводят свою классификацию, соответствующую требованиям реализации стратегии. Она представлена в табл. 3.1. Здесь впервые состояние ОС показано в виде отдельного ресурса и дано его содержание.

Возвращаясь к работе МКОСР по учету и систематизации ресурсов цивилизации, необходимых для достижения устойчивого развития, отметим следующее:

1. Повестка дня представляет собой интегрированный ресурс, выраженный в мероприятиях по использованию традиционных ресурсов, схема которых представлена, например, в табл. 3.1. Данный ресурс, в сущности, есть отражение нового уровня развития Разума цивилизации, концепцию которого развивал В.И. Вернадский. Ресурс направлен на всестороннюю самоорганизацию общества для достижения целей устойчивого развития.

2. Фактически Повестка дня – интегрированный, социально-политический ресурс, представляющий собой матрицу сбалансированных рекомендаций МКОСР правительствам и обществу, принятых КОСР-2.

3. Эффективность использования данного ресурса должна быть обеспечена согласованием с правительством интересов бизнеса, трудящихся и их профсоюзов, фермеров, научно-технических кругов, коренных народов и местных общин, местных властей, неправительственных организаций, женщин и молодежи.

Ниже приведены краткие комментарии к рекомендациям МКОСР, изложенным в Повестке дня на XXI век и принятым КОСР-2.

В Повестке дня содержатся преамбула (глава 1) и четыре раздела.

Раздел I. Социальные и экономические аспекты, главы 2–8.

Раздел II. Сохранение и рациональное использование ресурсов в целях развития, главы 9–22.

Раздел III. Укрепление роли основных групп населения, главы 23–32.

Раздел IV. Средства осуществления, главы 33–40.

Объем Повестки дня – 560 стр.

Основные рекомендации (установки) Повестки дня в части повышения эффективности использования ресурсов планеты и цивилизации содержатся практически во всех ее главах.

Так, в главе 1 **«Преамбула»** современные противоречия между цивилизацией и природой охарактеризованы как решающий момент истории. Налицо запредельное антропогенное давление на природу и быстрое расходование исчерпаемых природных ресурсов. Нужен комплексный подход к обеспечению эффективного использования ресурсов, сбалансированного развития и приемлемого состояния окружающей среды с ориентацией на повышение уровня жизни населения всей планеты на основе удовлетворения основных потребностей человека. Необходимо обеспечить приток финансов в развивающиеся страны и повышенное внимание к странам с переходной экономикой.

В главе 2 **«Международное сотрудничество в целях ускорения устойчивого развития в развивающихся странах и соответствующая национальная политика»** постулируется: для создания более эффективной и справедливой экономики необходимо, в частности, исключить несправедливые цены на сырье, включив в них экологические, ресурсные и социальные издержки. Сегодня данная установка является общим местом идеологии устойчивого развития, поскольку ее осуществление заставляет производителя изыскивать пути уменьшения расхода

сырья, повышая экологичность и экономичность технологии производства, совершенствуя его общий менеджмент.

В главе 3 **«Борьба с нищетой»** обращается внимание на необходимость освобождения огромных людских масс от бремени нищеты, что уменьшит антропогенное давление на природные ресурсы, прежде всего на тропические леса и содержание кислорода в атмосферном воздухе.

В главе 4 **«Изменение структуры потребления»** проблема повышения ресурсоэффективности обозначена в более широком контексте: необходимо предельно рациональное использование всех видов природных ресурсов на всех уровнях – промышленность, домохозяйство, отдельные лица. Повестка дня констатирует: основные потребности значительной части человечества не удовлетворяются и это обуславливает чрезмерный спрос. С другой стороны, богатые слои населения ведут нерациональный образ жизни. Поэтому Повестка дня призывает избегать в процессе перехода к устойчивому развитию структур потребления, уже использованных в развитых странах, которые создают чрезмерную угрозу быстрого исчерпания ресурсов и нарушения экологического равновесия. Необходимы новые концепции процветания и благосостояния: добиться повышения уровня жизни посредством изменения образа жизни. Применительно к промышленности: снижение материало- и энергоемкости производства, оборота токсических веществ и расширение использования возобновляемых ресурсов.

Признано необходимым начать осуществление перехода к ценообразованию, учитывающему экологические критерии (цену ущерба окружающей среде) и призванному стимулировать использование новых экологически безопасных ресурсоэнергосберегающих технологий, сочетая этот путь с соответствующей системой налогов и штрафов.

Правительствам следует занимать активную позицию в формировании рациональных структур потребления, особенно в странах, в которых государственный сектор играет важную роль в экономике и может оказать существенное влияние на решения корпораций. Находить подходящие формы активной пропаганды системы ценностей, способствующей формированию рациональных структур производства и потребления.

В главе 5 **«Динамика населения и устойчивое развитие»** отмечается: рост населения, развитие промышленности и сохранение нерациональной структуры потребления (на всех уровнях) – тяжелое бремя для жизнеобеспечивающего потенциала планеты и, соответственно, для достижения состояния устойчивого развития. При существующих демографических тенденциях, прежде всего, в развивающихся странах, одним из рычагов сбережения ресурсов является повышение уровня образования женщин.

В главе 8 **«Учет вопросов окружающей среды и развития в процессах принятия решений»** указывается на необходимость преодоления традиционного разделения экономической и социальной сфер и экологии. Стержнем стратегии правительств должно быть обеспечение социально надежного экономического развития, при котором осуществляются мероприятия по сбережению ресурсов и защите окружающей среды в интересах будущих поколений.

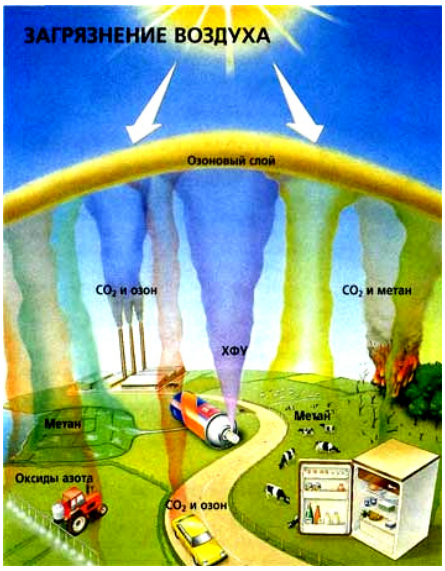
Важнейшим инструментом осуществления данной стратегии является законодательно-правовая база, создающая основу для применения неизбежных административных методов, экономического планирования и управления функционированием рыночной инфраструктуры.

Очень важно разрабатывать законы на рациональных социальных, экологических и экономических принципах, одновременно формировать действенные программы мониторинга и обеспечения соблюдения принимаемых законов, постановлений, стандартов. Но законы и регулирующие механизмы – еще не гарантия рационального эколого-ресурсного и социального хозяйствования. Всегда существует проблема цен, рынков и оптимальной правительственной бюджетно-финансовой и экономической политики.

Рыночной системе внутренне не присуще стремление к защите окружающей среды. Блокада Соединенными Штатами Америки и Саудовской Аравией возможности включения в Рамочную конвенцию ООН по климатическим изменениям ограничений на выбросы CO_2 (в период подготовки конференции) – наглядный пример противостояния интересов рынка и движения к устойчивому развитию (Саудовская Аравия опасается падения цен на нефть, США – ограничения экономического роста). Поворот рыночной экономики в сторону интересов устойчивого развития может быть осуществлен через государственное экономическое регулирование, что возможно в странах, где такое регулирование хорошо отработано. Не случайно в Повестке дня вопросы использования рыночных стимулов изложены осторожно:

- приступить к накоплению опыта в области регулирования рыночных механизмов;
- использовать, по мере возможности, рыночные принципы в разработке экономических механизмов и политики, направленных на обеспечение устойчивого развития.

Главная задача государственного экономического регулирования – прекратить обращение с окружающей средой как с «бесплатным товаром» и перейти к такому ценообразованию, которое стимулирует достижение целей устойчивого развития.



В главе 9 **«Защита атмосферы»**, носящей сугубо рекомендательный характер (из-за упомянутого блокирования ограничений на выбросы CO_2), приведены возможные пути повышения эффективности энергетических систем, автотранспорта и т. д. за счет энергосбережения, использования альтернативных источников энергии, эффективного использования ресурсов и материалов и развития новых технологий.

В главе 10 предлагается комплексный подход к **планированию и рациональному использованию земельных ресурсов** для эффективного и производительного использования земли и ее природных ресурсов с целью сохранения возможности удовлетворения на устойчивой основе потребностей будущих поколений.

В главе 11 **«Борьба с обезлесением»** рекомендуется принять решительные меры по сохранению роли и функций лесов на основе целостного и рационального подхода к устойчивому и экологически безопасному развитию лесного хозяйства: укрепление национальных лесных организаций, проведение научных исследований с созданием базы данных по состоянию и ресурсам лесов, рационализация охраны лесов от загрязнений, насекомых-вредителей, пожаров, неконтролируемого внедрения несвойственных видов животных и растений, систематизация лесовосстановительных работ и облесение, совершенствование лесопереработки, стимулирование использования малоценных пород деревьев.

В главах 12 и 13 обращено внимание на **ресурсные резервы территорий с уязвимыми экосистемами**. Рекомендовано каждой стране для засушливых районов создать свою систему наблюдения за их деградацией для эффективной борьбы с опустыниванием, планомерного освоения, охраны и использования природных ресурсов. В горных районах – переходить к экологически безопасной добыче полезных ископаемых, природощадящему сельскому, рыбному хозяйству, туризму.

В главе 14 **«Содействие устойчивому ведению сельского хозяйства и развитию сельских районов»** ставится вопрос о диверсификации специализации сельского хозяйства, т. к. узкая специализация подвержена воздействию экологических стрессов и колебаний рынков. Наилучший возможный вариант деятельности для будущего: сохранение и рациональное использование генетических ресурсов животных и растений; комплексная борьба с вредителями: биологические методы, повышение

генетической сопротивляемости, надлежащая практика ведения сельского хозяйства при минимизации использования пестицидов.

В главе 15 **«Сохранение биологического разнообразия»** признается:

а) что страна, обладая суверенным правом эксплуатировать биоресурсы своей территории, одновременно принимает на себя ответственность за сохранение их разнообразия, согласно Конвенции по сохранению биологического разнообразия;

б) каждая страна должна разработать стратегию охраны биологического разнообразия и представлять в ООН доклады о состоянии дел;

в) несомненные выгоды идут странам – поставщикам генетических ресурсов (в виде доли доходов от развития биотехнологии);

г) осуществляется передача биотехнологий, в частности, развивающимся странам.

В главе 16 **«Экологическая безопасность использования биотехнологий»** отмечается, что при всех достоинствах биотехнологий: возможность целенаправленно изменять генетический код растений, животных, микроорганизмов с выходом на новые технологии, разработки новых продуктов, вклад в медицинское обслуживание, продуктивность сельского хозяйства, переработку сырья и отходов – возникают значимые риски при их создании, которые необходимо учитывать при оценке вклада биотехнологий в повышение ресурсоэффективности в сфере промышленности, домохозяйства, отдельного лица.

В главе 17 **«Защита океанов, морей и прибрежных районов, охрана, рациональное использование и освоение их живых ресурсов»** ставится ряд конкретных задач по совершенствованию системы управления для повышения эффективности использования живых ресурсов морей и океанов. Так, признается фактическая нерегулируемость сферы рыболовства, слабое следование Конвенции ООН по морскому праву, непризнание рядом стран компетенции Международной китобойной комиссии и других организаций по китообразным и другим морским млекопитающим. Признается, наконец, необходимость углубления исследований о животном мире в море для прогнозирования и управления.

В главе 18 **«Сохранение качества ресурсов пресной воды и снабжения ею – комплексные методы освоения водных ресурсов, ведение водного хозяйства и водопользование»** обозначены основные задачи в этом направлении: повышение качества воды и гидрологических работ в мире в части разведки подземных вод, предупреждение загрязнений и методы борьбы с ними, использование чистых технологий во всех сферах производства и в муниципальной деятельности, обеспечение населения водой, удовлетворяющей санитарным нормам.

В главе 19 **«Экологическая безопасность управления использованием токсических химических веществ»** обозначена глобальная опасность долгосрочных последствий все расширяющегося использования химических соединений во всех сферах жизни (загрязнение атмосферы хлорфторуглеводородами, накопление химических веществ в продуктах питания и т. д.) и шесть направлений работ международного сообщества по регламентации производства химических веществ и их использования:

1. Международная оценка опасности химических веществ для человека, животных и окружающей среды.
2. Согласование классификации и маркировки химических веществ.
3. Обмен информацией о токсических химических веществах, в частности, для предупреждения их экспорта в развивающиеся страны из развитых стран, где они запрещены.
4. Создание программ по снижению степени опасности таких веществ.
5. Расширение национальных возможностей по управлению использованием химических веществ.
6. Предотвращение незаконного международного оборота токсических химических веществ.

В главе 20 **«Экологически безопасное удаление опасных отходов, включая предотвращение незаконного международного оборота токсических и опасных отходов»** определены приоритетные направления работ: минимизация отходов на всех стадиях производства путем перехода на чистые технологии; нахождение путей утилизации или экологически безопасного уничтожения отходов на тех же производствах, где они образуются, чтобы исключить транспортировку; включение в национальное планирование и законодательство комплексного подхода к защите окружающей среды. Последний опирается на критерии предотвращения и сокращения образования отходов; принятие программы по сокращению объема опасных отходов; формирование кадастров опасных отходов; создание площадок для их захоронения или уничтожения; формирование перечня объектов, требующих очистки от опасных отходов.

В главе 21 **«Экологически безопасное удаление твердых отходов»** определена стратегия обращения с ними (все бытовые отходы, неопасные отходы промышленности и общественных учреждений, уличный и строительный мусор): минимизация твердых отходов, их сепарация, утилизация, повторное использование, развитие торговли рециркулируемыми отходами и инвестирование производств переработки.

В главе 22 **«Создание безопасного и экологически обоснованного удаления радиоактивных отходов»** определена цель данной программной области: обеспечить безопасность обращения с РО (образуются в ядерно-топливном цикле, при использовании изотопов в медицине, научных исследованиях, в промышленности) при их сборе, транспортировке, хранении и удалении; предложить участникам Лондонской конвенции о сбросе РО заменить ныне действующий мораторий на удаление малоактивных РО в море запретом такой практики.

В главе 23 постулируется один из основных принципов осуществления идеологии устойчивого развития: **вовлечь в реализацию Повестки дня все группы населения**. Они могут стать главным фактическим ресурсом для достижения целей устойчивого развития (при условии, что идеи устойчивого развития будут донесены до каждой из этих групп в соответствующем изложении).

В главе 24 **«Глобальные действия в интересах женщин в целях обеспечения устойчивого и справедливого развития»** активное участие женщин в принятии экономических и политических решений определено как мощный фактический ресурс для движения к устойчивому развитию. Для повышения эффективности использования данного ресурса правительством предлагается:

- вести политику достижения равенства во всех аспектах жизни общества, включая обеспечение грамотности, занятие основных должностей, участие в мероприятиях по защите окружающей среды;
- обеспечить женщинам и мужчинам право принимать решения в отношении числа детей, женщинам – дорогу к образованию, в том числе к высшему, и равные возможности в части трудоустройства;
- укреплять женские неправительственные организации, бюро и т. п.;
- сформировать программы по созданию профилактических и лечебных учреждений, включая службы гигиены и репродуктивности, отвечающие интересам женщин и управляемые женщинами.

В главе 25 **«Учет интересов детей и молодежи в процессе обеспечения устойчивого развития»** отмечается: молодежи (30 % населения) надо осознать, что движение к устойчивому развитию – движение в безопасное будущее. Всем правительствам: бороться с нарушением прав человека в отношении молодых людей, особенно женщин и девушек; вовлекать молодежь в процессы по Повестке дня; организовывать диалоги с молодежными организациями при разработке планов защиты окружающей среды и развития; включать молодежь в делегации на международные совещания.

Во всех целевых установках и программах должны быть учтены интересы детей. Ратифицировать Конвенцию о правах ребенка (1989 г.) и руководствоваться целями, одобренными на всемирной встрече на высшем уровне, в интересах детей.

В главе 26 **«Признание и усиление роли коренных народов и местных общин»** считается необходимым уделять должное внимание и содействовать повышению роли коренных народов и местных общин в обеспечении экологически безопасного и устойчивого развития, а также признавать и укреплять эту роль. При этом следует опираться на Конвенцию о коренных народах и племенах МОТ (№ 169); признать необходимость защиты земель коренных народов от видов деятельности, являющихся экологически небезопасными или неприемлемыми в социальном и культурном плане.

В главах 27 **«Усиление роли неправительственных организаций-партнеров в обеспечении устойчивого развития»** и 28 **«Инициатива местных властей в поддержку “Повестки дня на XXI век”»** заявляется: одна из задач перехода от нерациональных моделей развития к экологически безопасному и устойчивому развитию – содействовать пониманию общей цели всеми слоями общества. Для того чтобы ресурс неправительственных организаций был реализован, необходимо стимулировать их тесную связь с международными организациями, правительствами и местными органами управления.

В главе 29 **«Усиление роли трудящихся и профсоюзов»** обращается внимание на опыт профсоюзов в адаптации при изменениях в производственной сфере и в борьбе за сбалансированное социально-экономическое развитие. Сформировавшиеся принципы трехсторонности дают основу для сотрудничества между трудящимися, правительством и работодателями в осуществлении перехода к устойчивому развитию. В центре внимания должны быть вопросы безопасности, здравоохранения, профессиональной подготовки, предотвращения аварий, производственного травматизма и профессиональных заболеваний, защиты окружающей среды (ОС) и устойчивого развития с целью обеспечения полной и стабильной занятости. Должно быть активное участие профсоюзов в принятии решений в области защиты ОС и развития, в том числе политики занятости, отраслевых стратегий, регулирования рабочей силы и передачи технологий.

В главе 30 **«Усиление роли деловой активности в промышленности»** отмечается: деловой мир и промышленность должны в полной мере участвовать в осуществлении мероприятий, связанных с Повесткой дня, рассматривая рациональное использование ОС как важнейший корпоративный критерий и ключевую предпосылку устойчивого разви-

тия. Основной путь к устойчивому развитию – внедрение технологий, при которых ресурсы используются более эффективно, с меньшими отходами, а главный рычаг движения по этому пути – ценообразование, отражающее затраты на экологизацию производства.

Правительства должны внедрить комплекс мер (законы, законодательные акты и стандарты и т. д.), способствующих использованию более экологически чистых производств.

В главе 31 **«Научные и технические круги»** особая ответственность возлагается на профессионалов в области защиты биосферы в контексте устойчивого развития. Особое внимание уделено организации междисциплинарных исследований и взаимодействию одновременно с правительством и общественностью по всем проблемам ОС и устойчивого развития.

В главе 32 **«Усиление роли фермеров»** признается, что сельское хозяйство имеет весомые предпосылки для устойчивого развития, однако чрезмерная эксплуатация ресурсов и нерациональное управление подрывают этот потенциал.

Для мелкомасштабного натурального сельского хозяйства большого числа развивающихся стран доступ к технологиям, другим источникам существования и средствам производства ограничен. В результате фермеры чрезмерно эксплуатируют земельный ресурс. Необходима политика, которая подвигала бы фермеров к рациональному и устойчивому использованию природных ресурсов. Она должна:

- содействовать децентрализации процессов принятия решений путем усиления роли местных и сельских организаций;
- поощрять меры, подталкивающие к самостоятельным решениям об использовании ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- поддерживать механизмы ценообразования, стимулирующие эффективное и устойчивое использование природных ресурсов;
- поддерживать формирование организаций фермеров путем создания соответствующих условий в правовой и социальной областях.

В главе 33 **«Финансовые ресурсы и механизмы»** по каждой программной области определена сумма затрат для развивающихся стран, а также потребности в безвозмездных ссудах и представляемых на льготных условиях финансовых средствах, которые необходимо получить от мирового сообщества.

Каждая страна определяет, как претворить Повестку дня в национальную политику и программы, финансирует реализацию своей части Повестки дня, в том числе за счет частного сектора. Для наименее развитых (развивающихся) стран один из основных источников внешнего финансирования – фонд официальной поддержки развития (ОПР). Этот

фонд формируется развитыми странами на уровне 0,7 % ВВП. Страны с переходной экономикой определяют свой взнос на добровольной основе. Предусмотрена помощь развивающимся странам и по другим каналам – Программа развития ООН, помощь в рамках двусторонних отношений, облегчение бремени задолженности, инвестирование иностранного капитала.

В главе 34 **«Передача экологически приемлемых технологий – сотрудничество и создание для них базы»** речь идет о внедрении малоотходных («безотходных») технологий, что расширяет возможности развивающихся стран для достижения устойчивого развития и в целом для поддержания стабильных темпов развития мировой экономики, защиты ОС и уменьшения масштабов нищеты.

Рекомендации: создать международную информационную сеть, содержащую сведения о характеристиках и условиях передачи технологий; правительствам поощрять и расширять доступ к передаче технологий от государственного и частного секторов; расширить возможности разработки и использования экологически приемлемых технологий, наращивая научно-технический потенциал каждой страны; создать сеть для сотрудничества в области разработки и использования эффективных технологий и соответствующие программы; создать систему экспертных оценок новых технологий.

В главе 35 **«Наука в целях устойчивого развития»** представлены программные направления действий в области науки на XXI век в интересах ОС и развития:

- каждой стране разработать экологическую политику и политику в области развития на основе надежных научных знаний, значимо расширить научную базу и укрепить научно-исследовательский потенциал в области ОС и развития;
- расширить научное понимание и совершенствовать долгосрочные оценки на основе исследования взаимодействия антропогенных и природных систем, совершенствования методов прогнозирования воздействия на природную среду различных вариантов развития. Для этого предлагается накапливать надежные данные на основе мониторинга всех уровней, расширять по многим направлениям естественных наук фронт исследований и возможности моделирования глобальных природных и социально-экономических процессов;
- наращивать кадровый потенциал науки с созданием инфраструктуры, включая современное оборудование, научную литературу, информационную базу и т. д., и условий (зарплата, оборудование, библиотеки), чтобы ученые работали эффективно у себя на родине.

В главе 36 **«Содействие просвещению, информированию населения, подготовке кадров»** представлены три основные направления: переориентация просвещения на проблемы устойчивого развития, расширение информированности населения, содействие профессиональной подготовке. Фактически речь идет о превращении идеологии (концепции) устойчивого развития в систему духовных и профессиональных установок человечества.

В главе 37 **«Национальные механизмы и международное сотрудничество в целях создания необходимого потенциала в развивающихся странах»** дано определение этого потенциала: людские, научно-технические, организационные, материальные (природные) ресурсы страны. Повысить потенциал – это значит развить способность к решению проблем выбора политического курса на основе вариантов развития и практических форм их осуществления с учетом понимания экологических возможностей, ограничений и потребностей, характерных для народа соответствующей страны.

Сотрудничество в области технологии и технического опыта должно основываться на установленных самой развивающейся страной стратегиях и приоритетах в области ОС и развития. Рекомендации: 1) формирование национального консенсуса по стратегии формирования упомянутого потенциала; 2) выявление национальной возможности и необходимости сотрудничества в области передачи технологий; 3) определение роли ООН в создании потенциала; 4) координация процессов на региональном уровне.

В главе 38 **«Международные организационные механизмы»** напоминается, что конференция в Рио должна была разработать стратегии и меры по обращению вспять процесса ухудшения состояния ОС в контексте международных усилий по содействию устойчивому и экологически безопасному развитию. Последующие межправительственные мероприятия (конференции, саммиты) планируется осуществлять в рамках ООН. Главным форумом, определяющим политику в данной области, будет Генеральная Ассамблея ООН. Помощь ей в части общесистемной координации и обзоров будет оказывать Экономический и социальный совет ООН. Планируется учредить комиссию по устойчивому развитию. Предусмотрено участие этой комиссии в Повестке дня Программы ООН по ОС, Программы развития ООН, в Конференции ООН по торговле и развитию. Поддержана идея создания центра устойчивого развития.

В главе 39 **«Международные правовые документы и механизмы»** представлены перспективы развития международного права с учетом

обеспечения баланса между приоритетами защиты ОС и потребностями развития с корректировкой международно-правовых природозащитных документов, которые разрабатывались без должного участия развивающихся стран. Рекомендуется особое внимание уделить нормам права по мерам предотвращения крупномасштабного разрушения ОС во время военных конфликтов, мерам по обеспечению экологически обоснованного использования ядерной энергии и механизмов урегулирования межгосударственных конфликтов и споров по вопросам защиты ОС и развития, разработке многосторонних соглашений и правовых документов по введению международных стандартов в области защиты ОС.

В главе 40 **«Информация для принятия решений»** ставится задача о сборе информации на всех уровнях для создания информационной базы обеспечения защиты ОС и устойчивого развития и для выработки показателей устойчивого развития. Правительства организуют проведение необходимых организационных изменений для обеспечения комплексного подхода к информации об ОС и развитии. Предлагается укрепить такие международные учреждения и программы, как Глобальная система мониторинга ОС (ГСМОС) и База данных о мировых ресурсах (ГРИД) в рамках ЮНЕП, и различные подразделения общесистемной программы «Земной патруль». Создать программу «Пульс развития» для координации сбора информации по вопросам развития, дополняющей информацию по ОС, сбор которой координируется программой «Земной патруль».

Для того чтобы объединить усилия государств по предотвращению опасных изменений климата и добиться стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на относительно безопасном уровне, была принята и в 1994 г. вступила в силу Рамочная Конвенция ООН по изменению климата (РКИК). Страны – участники Конвенции пришли к выводу, что выбросы парниковых газов надо снижать в обязательном порядке; споры вызывала только количественная характеристика безопасного уровня выбросов.

С учетом глобального характера этой проблемы на Третьей конференции стран РКИК в 1997 г. в Киото (Япония) был принят специальный документ, закрепляющий количественные обязательства развитых стран и стран с переходной экономикой по ограничению и снижению поступления парниковых газов в атмосферу, а также механизмы реализации этих обязательств. Документ получил название «Киотский протокол» (КП). Среди стран, подписавших КП, есть такие, для которых его реализация несет очевидные выгоды: экономические, социально-политические, экологические. Но есть и такие, для которых КП не очень

выгоден в общепринятом, «приземленном» смысле, прежде всего, из-за его «тормозящего» воздействия на темпы промышленного развития.

КП установил конкретные обязательства для каждой из стран (на сегодня 183 страны), ратифицировавших КП, по сокращению выбросов парниковых газов (ПГ). Страны, подписавшие договор, должны к концу 2012 г. сократить свои выбросы парниковых газов не менее чем на 5,2 % от уровня 1990 г.

Среди стран, ратифицировавших КП, нет США – страны, которая занимает первое место в мире по объемам выбросов парниковых газов (36,1 % от мировых). Но справедливости ради необходимо отметить, что США вместе с Россией и другими странами участвуют в созданных в последние годы международных партнерствах по сокращению выбросов ПГ, по водородной экономике, использованию ВИЭ, «чистым» угольным технологиям, повышению энергоэффективности и т. п., которые направлены на достижение целей РКИК и КП.

Австралия, Индия, Китай, США, Южная Корея и Япония учредили Азиатско-Тихоокеанское партнерство в области чистого развития, энергетической безопасности и изменения климата.

Страны ЕС решают проблемы с выполнением киотских обязательств преимущественно на основе действующей с 2005 г. внутренней системы торговли квотами на выбросы ПГ. Позднее 27 стран ЕС приняли декларацию, обязательную для всех его членов, в которой прописан комплекс мер, направленных на предотвращение изменения климата.

РКИК и КП не только стали мощным механизмом глобальной стандартизации новой экологической политики, но и дали жизнь перспективному рынку квот на выбросы парниковых газов, объем которого в 2008 г., по данным Межправительственной группы по изменению климата, достиг 100 млрд долл.

Поэтому не случайно, что подготовка нового международного соглашения, которое примет эстафету у КП, сопровождается высокой политической и информационной активностью как отдельных стран, так и межгосударственных объединений. На Третьем совещании сторон Киотского протокола одобрена Балтийская дорожная карта, которая дала старт переговорному процессу по новому режиму международного сотрудничества в области противодействия изменению климата на посткиотский период.

Предварительно планировалось, что новое соглашение будет принято в декабре 2009 г. в Копенгагене. При этом США заранее выразили свое намерение стать лидером нового мирового экологического порядка. Во всяком случае, их стратегическая задача – снизить выбросы парниковых газов к 2050 году на 80 % – является заявкой именно на такую

роль. Отказавшись ратифицировать КП на первом этапе (2008–2012 гг.) по экономическим и внутриполитическим соображениям, США, однако, установили для себя цель – снизить к 2012 г. выбросы на единицу ВВП на 18 % – и готовы активно участвовать в соглашении, которое будет принято на посткиотский период.

К сожалению, конференция ООН по климату в г. Копенгагене не оправдала возлагавшихся на нее надежд. Переговоры оказались исключительно сложными и с технической, и с тактической точек зрения. Если относительно цели – удержать глобальное потепление в пределах 2 °С – договоренность достигнута, то по вопросу справедливого распределения финансового бремени принятый документ носит только политический, а не юридический характер. Объясняется это большими различиями в подходах к ограничению выбросов парниковых газов, продемонстрированных странами, находящимися на разных ступенях социально-экономического развития. Эксперты, лидеры 30 стран, включая президентов России и США, полномочные представители практически всех стран мира (180), участвовавшие в конференции, пришли к мнению, что за оставшееся время действия РКИК и КП опыт их выполнения будет обобщен и скорректирован, что поможет принять документ, гарантирующий человечеству комфортные экологические условия проживания.

Эксперты прогнозируют, что в процессе подготовки международных соглашений – преемников РКИК и КП – будет разработан экономический сценарий решения экологических проблем. В 2006–2007 гг. появились первые экономически проработанные сценарии действия стран, принадлежащих к трем разным группам по уровню социально-экономического развития, в которых за критерий взято недопущение повышения температуры атмосферы сверх 2 °С:

- развитые страны должны снизить выбросы ПГ к 2050 г. на 60–80 %;
- крупнейшие развивающиеся страны должны начать снижать выбросы ПГ не позднее 2020–2030 гг.;
- африканские страны в XXI веке не берут обязательства по сокращению выбросов ПГ.

Несмотря на достигнутые результаты, в докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (2007 г.) сделаны неутешительные выводы о нарастании негативного техногенного влияния на окружающую среду. В этих условиях остается надеяться на бóльшую эффективность посткиотских соглашений, которые являются предметом обсуждения все новых международных саммитов.

В конце 2011 г. в г. Дурбане (ЮАР) состоялись XVII Конференция сторон РКИК, VII Конференция сторон КП и встречи экспертных групп (в мероприятиях приняли участие официальные делегации из 196 стран).

Их результаты оцениваются неоднозначно. Одни удовлетворены тем, что создан фундамент международного соглашения по защите окружающей среды, в котором впервые будут задействованы все страны. Произошло объединение усилий Евросоюза и слаборазвитых, а также островных государств, которые острее других почувствовали на себе последствия изменения климата. По прогнозам, островные государства просто затопит океан, а слаборазвитым угрожает массовый голод. Именно это обстоятельство должно со временем побудить поддержать решения конференции и те страны, на долю которых приходится основная масса выбросов в атмосферу CO_2. Впервые такие крупные экономики, как США, Китай и Индия, пообещали подписать договор о защите климата, который будет для них юридически обязывающим. В рамках второй фазы действия КП – с 2013 по 2020 гг. – планируется сократить объемы выброса парниковых газов на 25–40 %.

Другие недовольны отсутствием конкретных результатов, которые бы четко оговорили очередные шаги по сокращению выбросов парниковых газов, а также тем, что никто не взял на себя конкретных обязательств по сокращению выбросов. (Договорились о том, что нормы установят на основе новых научных исследований, проведенных под эгидой Всемирного совета по климату (IPCC)). В критических оценках подчеркивается, что принятый План действий до 2020 г. недостаточен для того, чтобы остановить процесс потепления на планете, а продление действия КП до 2020 г. – это неэффективное и половинчатое решение. Чтобы не допустить глобального потепления больше чем на 2 °С, нужно начать сокращение выбросов в атмосферу еще до 2015 г. (Согласно принятой «Дурбанской платформе», новый глобальный договор должен быть разработан к 2015 г. и после его ратификации вступить в силу в 2020 г.)

Главным событием Дурбана, по мнению большинства участников, является то, что на этой конференции принята «дорожная карта» для разработки нового глобального договора о защите климата, который впервые будет юридически обязывающим уже для всех государств.

Россия вместе с Канадой, Японией и Новой Зеландией пока предпочла остаться в стороне от этой «климатической активности» по экономическим и политическим соображениям. (Уместно напомнить, что Россия и к Киотскому соглашению присоединилась с задержкой почти в 7 лет.) Однако реакция европейских партнеров на такое решение России говорит о том, что едва ли оно будет благотворным для нее и, следовательно, в будущем на каких-то условиях Россия присоединится к большинству стран.

Список литературы

1. Ю.С. Юсфин, Л.И. Леонтьев, П.И. Черноусов. Ресурсно-экологическая концепция социально-экономического развития // Промышленность и окружающая среда. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 469 с.

2. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. – М.: Россия молодая, 1994. – 366 с.

3. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь Разума [Электронный ресурс] // Электронная библиотека Modernlib.Ru. – М., 2011. – URL: //http://www.modernlib.ru/books/moiseev_nn/sudba_civilizacii_put_razuma/read (дата обращения: 05.07.2011).

4. Вернадский В.И. Автотрофность человечества // Русский космизм: антология философской мысли / сост. С.Г. Семенова, А.Г. Гачева. – М.: Педагогика-пресс, 1993. – 368 с.

5. Медоуз Д.Х. и др. Пределы роста: пер. с англ. – М.: + Прогресс L, 1991. – 284 с.

6. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: учеб. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 654 с.

Вопросы и задания для самопроверки

1. В чем заключается сущность экологических (ресурсоэкологических) кризисов и экологических революций?

2. Каковы причина и сущность первой экологической революции?

3. В чем заключается трактовка содержания экологического кризиса и современной экологической революции?

4. Поясните смысл тезиса академика Н.Н. Моисеева: «Экологический кризис – локомотив исторических процессов».

5. Кто и когда впервые обозначил сферу разума человека как «великую геологическую силу, изменяющую структуры самих основ биосферы», и которая впоследствии названа (кем?) «ноосферой»?

6. Что подтверждает доклад Римскому клубу «Пределы роста» и как он стимулирует усилия международного сообщества по решению проблем ресурсоэффективности?

7. Какова общая цель осуществления концепции устойчивого развития?

8. Каково значение Декларации Рио и Повестки дня на XXI в. для преодоления глобального социально-экологического кризиса с точки зрения ресурсоэффективности?

Глава 4
ВИДЫ РЕСУРСОВ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ

Самое общее определение понятия «ресурсы» дано в п. 1.1. Небольшой объем учебного пособия не позволяет сколько-нибудь подробно рассмотреть все, что обобщает это понятие. Ограничиться только перечислением и краткой характеристикой ресурсов непродуктивно, поскольку не предоставляет читателю возможности хотя бы заглянуть в глубину проблем и получить представление о степени их изученности, важности и возможностях преодоления. Поэтому ниже, согласно цели учебного курса, охарактеризованы только главные ресурсы, обеспечивающие возможность существования жизни на Земле, и некоторые ресурсы массового применения, а для более подробного рассмотрения выбраны энергетические ресурсы. Такой выбор оправдан тем, что тема энергетических ресурсов наиболее актуальна и широко, зачастую непрофессионально, обсуждается в средствах массовой информации. Кроме того, проблема энергетических ресурсов близка к сферам будущей деятельности большинства выпускников технического вуза, и знакомство с ней позволит им квалифицированно судить о сложившемся положении и принимать соответствующие решения.

4.1. Классификации ресурсов

Общее количество видов ресурсов так велико, что даже перечислить их затруднительно. К тому же к ним добавляются новые, а некоторые исчезают бесследно. Тем не менее человек всегда стремится упорядочить интересующие его множества, классифицируя их. В каждой науке и области деятельности человека создаются свои классификации и энциклопедии, но единой всеобъемлющей и общепринятой классификации ресурсов не существует (см., например, табл. 3.1). Классифицировать все ресурсы и свести их в единую энциклопедию теоретически возможно, но вряд ли целесообразно.

Одной из наиболее близких к целям нашего курса является систематизация, принятая в классической экономической теории. В ней выделяются четыре большие группы ресурсов.

1. Природные – потенциально пригодные для применения в производстве естественные силы и вещества.

2. Материальные – природные материальные (созданные самой природой) и искусственные, т. е. все созданные человеком («рукотворные») средства производства и потребления.

3. Трудовые – население в трудоспособном возрасте, которое в «ресурсном» аспекте обычно оценивают по трем параметрам: социально-демографическому, профессионально-квалификационному и культурно-образовательному.

4. Финансовые – денежные средства, которые общество в состоянии выделить на организацию производства.

Природные и материальные ресурсы классифицируются еще по ряду признаков:

- ***по космическим и земным сферам*** – ресурсы солнца (свет, тепло), атмосферы (кислород воздуха, энергия ветра, среда воздушного транспорта и др.), гидросферы (воды питьевые, минеральные и промышленные, основа водного транспорта, среда обитания рыбных ресурсов и др.), литосферы (полезные ископаемые, полезные свойства недр), земли (почвы, ландшафты, основа наземного транспорта и др.), биосферы (растения, животные, насекомые, бактерии, вирусы и продукты их жизнедеятельности);
- ***признаку возобновляемости*** – возобновляемые (солнечная энергия, биотические ресурсы, кислород атмосферы, водные ресурсы и др.), невозобновляемые (большая часть ресурсов недр), ограниченно возобновляемые ресурсы (почвогрунты, торф, сапропель, ядерное топливо и др.);
- ***степени исчерпаемости*** – исчерпаемые (большая часть ресурсов недр), неисчерпаемые (солнечная энергия, воздух, вода, энергия ветра и гравитации);
- ***отраслевому признаку*** – топливно-энергетические (нефть, природный газ, уголь, ядерное топливо и др.), минеральные (металлические; неметаллические: химическое, индустриальное сырье, строительные материалы и др.), лесные (деловая древесина; дрова; техническое сырье: смола, каучук и др.; рекреационная среда), сельскохозяйственные (зерновые, бобовые, овощные и фруктово-ягодные, животноводство, техническое растениеводство: хлопок, лен и др.), рыбные (морская, речная и озерная рыба), промысловые биоресуры (мех и мясо диких животных и птиц; плодово-ягодные и лекарственные дикоросы; морские беспозвоночные: кальмары, креветки; морские водоросли); транспортные (пути наземного транспорта: автомобильных и железных дорог, трассы трубопроводов и линий электропередач; речные и морские водные пути; воздушные магистрали); рекреационные (благоприятные климатические ресурсы зон отдыха; лечебные воды и грязи; охраняемые естественные ландшафты; зеленые зоны населенных пунктов; естественные пещеры и соляные шахты и др.);
- ***степени освоенности*** – эксплуатируемые, подготовленные, подготавливаемые, прогнозные (потенциальные);
- ***взаимозаменяемости ресурсов*** – незаменимые (кислород воздуха и пресная вода для жизнедеятельности человека; почва для сельхозкультур

и др.) и взаимно заменяемые (различные виды минерального топлива – нефть, газ, уголь, уран – могут заменяться возобновляемыми источниками – энергия солнца, ветра, воды и др.); весь спектр пищевых продуктов для человека и животноводства; природный и синтетический каучук; металлические, пластмассовые и деревянные материалы в технических приложениях и т. п.);

- ***потребности в ресурсах*** – продукты первой необходимости (пища, жилье, тепло, свет, средства труда и др.) и продукты не первой необходимости (предметы роскоши, услуги туризма и др.);
- ***вовлеченности ресурсов в хозяйственный оборот*** – экономические (функционирующие), потенциальные (не вовлеченные в хозяйственный оборот) и потерянные (исчезнувшие виды животных и растений). Вовлеченность солнечной энергии в хозяйственную деятельность на планете Земля менее 1 %, сельскохозяйственных угодий – свыше 80 %.

Искусственные («рукотворные») материальные ресурсы классифицируют по следующим признакам:

- ***по отраслям производства*** – топливно-энергетические ресурсы (электрическая и тепловая энергия); горюче-смазочные материалы; продукция черной и цветной металлургии (слитковый металл, металлопрокат, метизы); продукты переработки сельскохозяйственной продукции, рыбных и других биологических ресурсов; изделия машиностроения; продукты переработки лесных ресурсов (пиломатериалы, целлюлозно-бумажные изделия); синтетические материалы химической, нефтегазохимической и фармацевтической отраслей промышленности; здания и сооружения строительной индустрии; ресурсы транспортных услуг и т. п.;
- ***экономическому назначению*** – средства производства и средства потребления;
- ***экономической учетной классификации*** – основные средства (здания, сооружения, оборудование); расходные материалы и комплектующие; горюче-смазочные материалы; тепловая и электрическая энергия.

Трудовые ресурсы – часть населения, обладающая физическим развитием и интеллектуальными (умственными) способностями, необходимыми для трудовой деятельности. В состав трудовых ресурсов входит все трудоспособное население, т. е. как занятое, в том числе в домашнем и личном крестьянском хозяйстве, на учебе с отрывом от производства, на военной службе, так и потенциальные работники трудоспособного возраста.

Финансовые ресурсы могут быть подразделены на ресурсы для обеспечения капитальных вложений, наполнения оборотных средств, осуществления торговой деятельности и накоплений.

В отдельную группу часто выделяют информационные ресурсы, которые приобретают все большее значение в наступившем веке.

Информационные ресурсы подразделяют на следующие:

- ***собственно информационные ресурсы в классическом понимании*** – на материальных носителях (бумажных, магнитных, электронных);
- ***ресурсы знаний людей (человеческие): трудовые (трудовые навыки) и предпринимательские (управленческие)***;
- ***интеллектуальные ресурсы творческой деятельности*** – защищенные (патентами, торговыми марками, авторским правом и др.) и незащищенные (технологии ноу-хау, свободные для использования);
- ***ресурсы информационных технологий***: информационно-коммуникационные и информационно-программные.

В последние годы все чаще используется также понятие ***«интеллектуальный капитал»***, в которое включается человеческий, социальный и организационный капитал:

- ***человеческий капитал*** – знания, умения и способности работников организации;
- ***социальный капитал*** – запасы и перемещения знаний, возникающие благодаря сети взаимоотношений внутри организации. Социальный капитал можно представить как совокупность горизонтальных связей между людьми. Они включают в себя социальные контакты и связанные с ними нормы, которые влияют на общество, производительность и благосостояние;
- ***организационный капитал*** – институализированное знание, которым владеет организация и которое хранится в базах данных, инструкциях и т. д. Организационный капитал остается, когда работник увольняется; а человеческий капитал – это тот интеллектуальный запас, который остается всегда с человеком.

4.2. Главные ресурсы, обеспечивающие жизнь на Земле

Согласно современным представлениям, существование жизни ограничивается диапазоном температур от –250 до +160 °С, давлением от 0,001 до 3000 атм. Нижняя граница жизни в водной среде условно проходит на глубине 10 км, в земной коре – на глубине до 2 км. В атмосфере верхняя граница распространения жизни обусловлена слоем озона, который предохраняет живую материю от ультрафиолетового излучения солнца и расположен на высоте около 345 км над уровнем моря.

Под условиями существования живых организмов понимается совокупность жизненно необходимых факторов среды, без которых живые организмы не могут существовать (воздух, влага, почва, свет, тепло). В отличие от них другие факторы среды, хотя и оказывают существенное влияние на организмы, не являются для них жизненно необходимыми (например, ветер, естественное и искусственное ионизирующее излучение, атмосферное электричество и др.). От понятия «условия существования» следует отличать понятие «среда обитания», последнее определяют как часть природы (совокупность конкретных абиотических и биотических условий), непосредственно окружающую живые организмы и оказывающую прямое или косвенное влияние на их состояние, рост, развитие, размножение, выживаемость и т. п. На нашей планете организмы освоили четыре основные среды обитания: водную, наземную (воздушную), почвенную и тело другого организма, используемое паразитами и полупаразитами.

Около 90 % общей массы живых организмов составляют три элемента: кислород (70 %), углерод (18 %), водород (10 %). Большая часть кислорода и водорода, присутствующая в организме, входит в состав воды, которая является растворителем и средой для протекания биохимических реакций. Кислород, углерод и водород являются основными биогенными элементами. Десять других элементов вместе составляют лишь 1,5 % – это азот, натрий, магний, кремний, фосфор, сера, калий, кальций, железо, хлор. Эти элементы выполняют различные биологические функции. Например, азот и сера входят в состав белков, кальций и кремний формируют скелет и кости высших животных, защитный покров у насекомых, фосфор играет важную роль в биоэнергетике. Менее 0,01 % составляют в организме микроэлементы: марганец, кобальт, медь, железо, цинк. Эти металлы участвуют в процессах синтеза и разрушения органических веществ в составе высокоэффективных ферментов-катализаторов

4.2.1. Воздух

Атмосфера Земли возникла в результате выделения газов при вулканических извержениях. С появлением океанов и биосферы она формировалась и за счет газообмена с водой, растениями, животными и продуктами их разложения в почвах и болотах. В настоящее время атмосфера Земли состоит в основном из газов и различных примесей (пыль, капли воды, кристаллы льда, морские соли, продукты горения).

Концентрация газов, составляющих атмосферу, практически постоянна, за исключением воды (H_2O) и углекислого газа (CO_2). Состав сухого воздуха приведен в табл. 4.1.

Кроме указанных в таблице газов, в атмосфере содержатся SO_2, NH_3, CO, озон, углеводороды, HCl, HF, пары Hg, I_2, а также NO и многие другие газы в незначительных количествах, например выходящие из земли радиоактивные газы: радон, торон и актинон. В тропосфере постоянно находится также большое количество взвешенных твердых и жидких частиц. Плотные слои атмосферы – тропосфера и стратосфера – защищают нас от поражающего действия космических лучей.

Таблица 4.1

Состав сухого воздуха

Газ	Содержание по объему, %	Содержание по массе, %
Азот	78,084	75,50
Кислород	20,946	23,10
Аргон	0,932	1,286
Вода	0,5–4	–
Углекислый газ	0,0387	0,059
Неон	$1{,}818 \cdot 10^{-3}$	$1{,}3 \cdot 10^{-3}$
Гелий	$4{,}6 \cdot 10^{-4}$	$7{,}2 \cdot 10^{-5}$
Метан	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$	–
Криптон	$1{,}14 \cdot 10^{-4}$	$2{,}9 \cdot 10^{-4}$
Водород	$5 \cdot 10^{-5}$	$7{,}6 \cdot 10^{-5}$
Ксенон	$8{,}7 \cdot 10^{-6}$	–
Закись азота	$5 \cdot 10^{-5}$	$7{,}7 \cdot 10^{-5}$

Практически вся текущая биомасса планеты (около $2{,}4 \cdot 10^{12}$ тонн) образуется за счет углекислоты, азота и водяного пара, содержащихся в атмосферном воздухе.

Содержание в атмосфере CO_2 зависит от вулканической деятельности и химических процессов в земных оболочках, но более всего – от интенсивности биосинтеза и разложения органики в биосфере Земли. Громадные количества CO_2 потребляются при фотосинтезе и поглощаются мировым океаном. Захороненная в океане, в болотах и лесах органика превращается в уголь, нефть и природный газ.

Результатом деятельности человека стал постоянный значительный рост содержания в атмосфере углекислого газа из-за сжигания углеводородного топлива и угля, накопленных в предыдущие геологические эпохи. За последние 100 лет содержание CO_2 в атмосфере возросло на 10 %, причем основная часть (360 млрд тонн) поступила в результате сжигания топлива. Если темпы роста сжигания топлива сохранятся, то в ближайшие 20–30 лет количество CO_2 в атмосфере удвоится, что наряду с поступлением в атмосферу целого ряда других парниковых газов может привести к глобальным изменениям климата.

Парниковые газы – газы с высокой прозрачностью в видимом диапазоне и с высоким поглощением в дальнем инфракрасном диапазоне. Присутствие таких газов в атмосфере приводит к появлению парникового эффекта. Основными парниковыми газами, в порядке их оцениваемого воздействия на тепловой баланс Земли, являются водяной пар, углекислый газ, метан и озон, вклад которых калькулируется на уровне 36–72 %, 9–26 %, 4–9 %, 3–7 % соответственно. Потенциально в парниковый эффект могут вносить вклад и антропогенные галогенированные

углеводороды и оксиды азота. К примеру, парниковая активность фреонов, основным источником которых являются холодильные установки и аэрозоли, в 1300–8500 раз выше, чем у углекислого газа. Однако ввиду низких концентраций в атмосфере оценка их вклада в парниковый эффект проблематична.

Сжигание топлива является основным источником загрязняющих газов CO, NO, SO_2. Диоксид серы окисляется кислородом воздуха до SO_3 в верхних слоях атмосферы, который в свою очередь взаимодействует с парами воды и аммиака, а образующиеся при этом серная кислота (H_2SO_4) и сульфат аммония ($(NH_4)_2SO_4$) возвращаются на поверхность земли в виде так называемых кислотных дождей. Использование двигателей внутреннего сгорания приводит к значительному загрязнению атмосферы оксидами азота, углеводородами и соединениями свинца (тетраэтилсвинец $(C_2 H_5)_4Pb$).

Аэрозольное загрязнение атмосферы обусловлено как естественными причинами (извержение вулканов, пыльные бури, унос капель морской воды и пыльцы растений и др.), так и хозяйственной деятельностью человека (добыча руд и строительных материалов, сжигание топлива, изготовление цемента и т. п.). Интенсивный широкомасштабный вынос твердых частиц в атмосферу – одна из возможных причин изменений климата планеты.

Присутствующие в воздухе загрязняющие вещества отрицательно воздействуют на здоровье населения, и поэтому государством устанавливаются нормативы на их предельную концентрацию в населенной местности (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в РФ

Вещество	Класс опасности	ПДКМР, мг/м^3	ПДКСС, мг/м^3
Оксид углерода	4	5	3
Диоксид азота	2	0,2	0,04
Оксид азота	3	0,4	0,06
Углеводороды суммарные	–	–	–
Метан	–	50	–
Диоксид серы	3	0,5	0,05
Аммиак	4	0,2	0,04
Сероводород	2	0,008	–
Озон	1	0,16	0,03
Формальдегид	2	0,035	0,003
Фенол	2	0,01	0,003

Окончание табл. 4.2

Вещество	Класс опасности	ПДКМР, мг/м^3	ПДКСС, мг/м^3
Бензол	2	0,3	0,1
Толуол	3	0,6	–
Параксилол	3	0,3	–
Стирол	2	0,04	0,002
Этилбензол	3	0,02	–
Нафталин	4	0,003	–
Взвешенные вещества	3	0,5	0,15

Примечание. ПДКМР – предельно допустимая максимальная разовая концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м^3. Эта концентрация при вдыхании в течение 20–30 мин. не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека.

ПДКСС – предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м^3. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом (годы) вдыхании.

Важно подчеркнуть, что концентрация O_2 в атмосфере не изменилась за обозримый период времени, т. е. дефицит кислорода человечеству не угрожает. Парниковые газы с большой вероятностью могут привести к значительному глобальному потеплению (на 2–6 град.). Рост среднегодовой температуры на земном шаре на 4–6 град. может привести к экологической катастрофе. Загрязнение атмосферы также способно повлиять на климат, и уже сегодня оно локально сказывается на ухудшении здоровья населения. ***Повышение ресурсоэффективности во всех сферах человеческой деятельности позволяет, если и не устранить эти опасные тенденции, то по крайней мере существенно их замедлить.***

4.2.2. Водные ресурсы

Особое место среди природных ресурсов занимают воды гидросферы – одной из важнейших оболочек Земли, формирующей облик планеты. Водные ресурсы являются уникальными компонентами природной среды, играющими исключительно важную роль в жизнеобеспечении человека. Вода – это не только источник жизни на земле, но и важнейший ресурс, который используется как теплоноситель, охладитель, растворитель и основное сырье для многих отраслей экономики. Водоемы и водотоки обеспечивают производство энергии, выполняют транспортные, рекреационные и эстетические функции. При современном уровне развития производительных сил вода – наиболее интенсивно расходуемое природное богатство. Общее потребление воды в мире на порядки превышает суммарное использование других видов промыш-

ленного сырья. Вместе с тем в процессе использования водные ресурсы сравнительно редко безвозвратно изымаются из природной среды, как это происходит с минерально-сырьевыми или лесными ресурсами, и, как правило, либо остаются в природных акваториях и каналах стока (водопользование, обеспечивающее водный транспорт, гидроэнергетику, рыбное хозяйство и проч.), либо возвращаются в круговорот воды (орошение, все виды хозяйственного и бытового водоснабжения).

По оценкам различных авторов, объем водных ресурсов планеты составляет порядка 1,5 млрд км^3 (табл. 4.3), однако большая их часть (96,4 %) приходится на соленые воды морей и океанов. Основная доля пресных вод сосредоточена в ледниках и снежных покровах Антарктиды и Арктики, пока практически недоступных для использования.

Таблица 4.3

Запасы воды на земном шаре

Виды природных вод	Площадь		Объем, тыс. км^3	Доля в мировых запасах, %		Средний период условного возобновления запасов воды
	млн км^2	% площади суши		от общих запасов воды	от запасов пресных вод	
Вода на поверхности литосферы						
Мировой океан	361	–	1 338 000	96,4	–	2650 лет
Ледники и постоянный снежный покров	16,25	10,9	25 780	1,86	70,2	9700 лет
Озера	2,1	1,4	176	0,013	–	17 лет
в том числе пресные	1,2	0,8	91	0,007	0,25	–
Водохранилища	0,4	0,3	6	0,0004	0,016	52 дня
Вода в реках	–	–	2	0,0002	0,005	19 дней
Вода в болотах	2,7	1,8	11	0,0008	0,03	5 лет
Вода в верхней части литосферы						
Подземные воды	–	–	23 400	1,68	–	1400 лет
в том числе пресные	–	–	10 530	0,76	28,7	–
Подземные льды мно-	2,1	14	300	0,022	0,82	10 000 лет
Вода в атмосфере и в организмах						
Вода в атмосфере	–	–	13	0,001	0,04	8 дней
Вода в организмах	–	–	1	0,0001	0,003	Несколько часов
Общие запасы воды						
Общие запасы воды	–	–	1 388 000	100	–	–
в том числе пресной	–	–	36 730	2,65	100	–

Единовременный объем доступных пресных вод суши (порядка 10,5 млн км^3) составляет всего лишь доли процента объема гидросферы. Это речные воды, воды проточных озер и большая часть относительно неглубоко залегающих подземных вод зоны интенсивного водообмена. Именно эти водные ресурсы наиболее широко используются для разнообразных целей (водоснабжение, орошение, отдых и туризм, рыболовство и рыборазведение, гидроэнергетика, внутреннее судоходство). Их ежегодно возобновляемые запасы (ресурсы полного речного стока), по разным оценкам, колеблются от 41 до 45 тыс. км^3. Наиболее богаты водными ресурсами (речным стоком) континенты Азия и Южная Америка, а среди стран: Бразилия, Россия, Канада, США, Китай, Индия, на территориях которых формируется более 40 % суммарного годового стока рек мира (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Обеспеченность водными ресурсами континентов и крупнейших стран мира [2]

Континент, страна	Площадь, млн км^2	Население, млн чел., 2011 год (http://ru.worldstat.info)	Ресурсы, км^3/год		Доля ресурсов подземных вод, %	Водообеспеченность, тыс. м^3/год			
			поверхностных вод (речной сток)	подземных вод		ресурсами поверхностных вод		ресурсами подземных вод	
						1 км^2	1 жителя	1 км^2	1 жителя
Европа	687,5	734,2	2900	1050	36	293	3,9	106	1,4
Азия	3698,5	4175,3	13510	3246	24	300	3,2	72	0,8
Африка	790,0	1037,7	4050	1129	28	137	3,9	38	1,1
Северная Америка	479,4	544,8	7890	2132	27	359	14,5	97	3,9
Южная Америка	345,7	400,1	12030	3656	30	672	30,1	204	9,1
Австралия и Океания	27,7	35,2	2405	312	13	290	68,4	38	8,9
Вся суша	6029,0	6927,3	42785	11524	27	322	6,2	87	1,7
Бразилия	163,0	203,4	6220	2287	37	731	30,6	269	11,2
Индия	1049,7	1189,2	1456	342	23	443	1,2	104	0,3
Канада	30,1	34,0	3287	995	30	330	96,6	100	29,2
Китай	1309,6	1336,7	2700	463	17	280	2,0	48	0,3
Россия	146,3	138,7	4053	915	23	237	29,2	54	6,6
США	270,0	313,2	2930	866	30	313	9,4	92	2,8

Естественные ресурсы пресных подземных вод в глобальном масштабе составляют в среднем 13–36 % от суммарных водных ресурсов. Их суммарная величина на территории суши (без Антарктиды и Гренландии) составляет около 12000 км^3/год. По континентам она изменяется от 312 (для Австралии и Океании) до 3656 км^3/год (на территории Южной Америки), а по странам мира колеблется от сотен и даже тысяч до десятых долей кубокилометра. Средняя водообеспеченность жителя Земли составляет 6,2 тыс. м^3/год и изменяется от сотых долей (Мальта, Монако, Сингапур) до десятков (Канада, Экваториальная Гвинея, Бразилия) и даже сотен (Исландия) тыс. м^3/год.

В России, одной из наиболее богатых водными ресурсами стран мира, обеспеченность пресной водой составляет около 30 тыс. м^3/год в расчете на одного человека (табл. 4.5). Вместе с тем водные ресурсы страны, как и в целом в мире, распределены чрезвычайно неравномерно. Показатели водообеспеченности в районах Сибири и Дальнего Востока во много раз выше, чем в Центральной России.

Таблица 4.5

Обеспеченность водными ресурсами Российской Федерации (по данным Министерства природных ресурсов РФ, 2009) [3]

Российская Федерация, округ	Численность населения, тыс. человек	Число жителей на 1 км^2	Водные ресурсы (речной сток), км^3/год	Обеспеченность ресурсами, тыс. км^3/год/чел.	Ресурсный потенциал подземных вод, км^3/год	Число месторождений подземных вод
Российская Федерация	141,9	8,3	4258,6	30,0	869,05	6982
Центральный	37,1	57,1	126,5	3,4	74,05	1595
Северо-Западный	13,4	8	607,4	45,2	117,7	592
Южный	23,0	38,8	309	13,5	39,85	710
Приволжский	30,1	29	271,3	9,0	84,75	1239
Уральский	12,3	6,8	597,3	48,6	142,57	1122
Сибирский	19,6	3,8	1321,1	67,5	250,9	1075
Дальневосточный	6,4	1	1847,8	286,9	159,23	649

Для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения в России разведано около 7000 месторождений подземных вод, запасы которых на 01.01.2010 г. составляют 95842,7 тыс. м^3/сут. Распределение их неравномерно, почти 30 % сосредоточено в Центральном федеральном округе. Подавляющая часть (более 95 %) запасов подземных вод – это воды для питьевого водоснабжения населения. Еще около 5 % приходится

на запасы, предназначенные для технологического обеспечения объектов промышленности или орошения земель.

Современное суммарное водопотребление в мире достигло порядка 4000 км^3/год, что составляет в среднем около 10 % ресурсов. Наибольшая величина потребления пресной воды приходится на Азию – 60 % от общемирового потребления, около 15 % – на Северную Америку, около 13 % – на Европу, оставшиеся 12 % распределяются между Южной Америкой и Африкой. Основное количество пресных вод в мире используется в сельском хозяйстве для орошения – до 50–70 %, остальная часть в промышленности (до 25 %) и коммунальном хозяйстве. Сельскохозяйственное водопотребление преобладает, прежде всего, в развивающихся странах. В развитых странах Европы, Канаде и Австралии преобладает использование воды в промышленности. В США потребление воды в сельском хозяйстве и промышленности примерно одинаково [4]. В Российской Федерации современный суммарный забор воды из природных водных объектов составляет порядка 70–75 км^3, в том числе: пресной из поверхностных источников – 50 км^3, подземных – 7,0–7,3 км^3, морской воды – 5,5–5,9 км^3. Преобладающим является использование воды в промышленности.

В настоящее время в мире не существует государств, которые не испытывали бы трудностей в снабжении водой определенных территорий, в первую очередь густонаселенных и расположенных в регионах с засушливым климатом. Их потребность в воде постоянно растет. В отдельных странах нехватка пресной воды носит ограниченный характер, в других, где удельная обеспеченность составляет менее 1000 м^3/год на жителя, – создает угрозу жизни населения. Демографический рост и интенсивное развитие экономики повышают потребление и без того ограниченных ресурсов пресных и слабоминерализованных вод, что может вызвать не только напряженность, но и кризисные ситуации в некоторых, прежде всего засушливых, регионах. Существенное ограничение использования пресных поверхностных вод для хозяйственно-питьевых целей вызывает возрастающее загрязнение окружающей среды. В связи с этим возрастает значение подземных вод как более защищенного и широко распространенного ресурса. Их рачительное использование диктует необходимость долговременной эксплуатации в расчете на будущие поколения.

Исключительная важность воды для всего живого на планете Земля и все возрастающие объемы ее потребления человеком приводят к тому, что вода становится дефицитным ресурсом. С большой вероятностью в ближайшем будущем уместным будет перефразировать известное выражение: «Современные войны пахнут не только кровью, но и нефтью», заменив в нем «нефть» на «воду».

Следует учитывать, что по назначению подземные воды подразделяются на питьевые и технические (пресные и слабосолоноватые), минеральные (лечебные), промышленные (содержащие извлекаемые концентрации полезных компонентов) и теплоэнергетические.

Подземные минеральные воды благодаря ионному и газовому составу (углекислый газ, гидросульфид, радон и др.), а также минерализации и повышенному содержанию биологически активных компонентов (сульфиды, органика, мышьяк, бор, иод, бром) и специфическим свойствам (радиоактивность, температура, окислительно-восстановительный потенциал) оказывают оздоровительное воздействие на человеческий организм. Минеральные воды широко используются на курортах, в санаториях, многочисленных городских и сельских профилактических клиниках, бальнеологических центрах, а также в целях бутылочного розлива. Россия обладает значительными ресурсами минеральных подземных вод различных типов, пригодных как для санаторно-курортного лечения, так и для промышленного розлива. Разведанные запасы минеральных подземных вод России по состоянию на 01.01.2010 г. составляют около 328,7 тыс. $м^3$/сут. Количество участков минеральных вод (как отдельных, так и находящихся в составе месторождений) достигает 1154. Разведанные месторождения минеральных вод распределены на территории России неравномерно, почти три четверти их сосредоточены в европейской части страны. Наибольшими запасами минеральных подземных вод, распределенных по наибольшему количеству месторождений, располагает Южный федеральный округ. Меньше всего таких объектов в районах Восточной Сибири и Дальнего Востока; немногочисленные месторождения расположены на юге региона. За последние 5–7 лет интенсивно осваивались новые месторождения и участки минеральных вод в Центральном, Южном и Приволжском ФО; в азиатской части страны подобные работы проводились только в Западной Сибири.

К теплоэнергетическим относятся подземные воды с температурой более 35 °С, которые по своим технологическим свойствам в естественных условиях и при выводе на поверхность могут быть экономически эффективно использованы как природный энергоноситель для отопления, горячего водоснабжения, выработки электроэнергии и в некоторых технологических процессах. В отдельных случаях для теплоснабжения могут быть использованы субтермальные воды с температурой от 20 до 35 °С.

На территории России термальные воды, пригодные для выработки тепловой и электрической энергии, имеются преимущественно на Северном Кавказе, в Западной Сибири и на Дальнем Востоке. Суммарные прогнозные ресурсы термальных вод и парогидротерм (с температурой

от 40 до 200 °С) при фонтанном способе эксплуатации оценены по данным 1980-х годов в 1,16 млн $м^3$/сут (теплоэнергетический потенциал 23,3 млн Гкал/год), при насосном – в 19 млн $м^3$/сут (229,8 млн Гкал/год), а также в 1000 МВт установленной мощности геоэлектростанций.

Под промышленными понимаются подземные воды, содержащие полезные компоненты в количествах, при которых экономически эффективно их извлечение в промышленных масштабах. К числу промышленных могут быть отнесены и попутные воды, извлекаемые при разработке нефтяных и газонефтяных месторождений, рассолы ископаемых солей, а также подземные воды, участвующие в обводнении горных выработок, если они содержат полезные компоненты в количествах, имеющих промышленное значение. В настоящее время из подземных вод извлекаются в основном йод и бром, а также литий, бор, рубидий, вольфрам, калий, магний, поваренная соль, сульфаты натрия и калия, другие компоненты.

Важнейшей проблемой водопользования в настоящее время является нерациональное и неэффективное использование водных ресурсов, связанное с высокими удельными расходами воды в промышленности, агропромышленном комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве.

По сравнению со многими другими странами пресная вода у нас расходуется крайне неэкономно. В то же время в ряде районов на Юге России, в Поволжье и в Зауралье существуют трудности с обеспечением населения качественной питьевой водой. Положение усугубляется тем, что географическое распределение материкового стока в России крайне неравномерно: более 90 % его выносится в Северный Ледовитый и Тихий океаны, а на бассейны Каспийского и Азовского морей, где проживает 80 % населения России и сосредоточена большая часть хозяйственного потенциала, приходится менее 9 %.

Таким образом, повышение эффективности использования водных ресурсов актуально не только для жарких стран, но и для России, тем более, что в перспективе пресная вода может стать для России статьей экспорта.

Основными путями повышение эффективности использования водных ресурсов являются:

- совершенствование системы управления водными ресурсами. В большинстве стран уже приняты законы по сохранению и эффективному использованию воды и осуществляется переход к интегрированному, межгосударственному управлению водными ресурсами. Внедряются механизмы правового и экономического регулирования их использования;
- совершенствование технологий водопотребления и водораспределения, снижение водоемкости производства и внедрение оборотных

систем и безводных технологий, более точное регулирование водного режима орошаемых земель, экономия непроизводительных затрат воды, борьба с испарением и фильтрацией;

- регулирование стока водохранилищами и его территориальное перераспределение;
- использование и восполнение подземных вод, опреснение коллекторных, грунтовых, шахтных и морских вод;
- стимулирование осадков;
- инженерное преобразование водосборов в целях регулирования стока, например создание лиманов и водохранилищ на местном стоке.

4.2.3. Лесные ресурсы

Лес – многоцелевой комплексный ресурс, который одновременно может использоваться как сырье для многих отраслей экономики, может выполнять рекреационные и эстетические функции. Особую роль имеют общественно полезные и защитно-ресурсоохранные функции леса. Леса участвуют в глобальных круговоротах углерода и кислорода, во многом отвечая за состав атмосферы. Они ассимилируют экологически вредные выбросы, поддерживая чистоту окружающей, прежде всего воздушной, среды, обеспечивают микроклиматические эффекты, а в планетарном масштабе формируют глобальный климат. Леса оказывают большое влияние на водообмен и состояние водных экосистем, предотвращают эрозию почвы, препятствуют образованию оврагов и оползней, а также сохраняют ландшафты и плодородие почв. Они являются местом обитания для большинства видов растений и животных, т. е. служат естественным и обязательным условием сохранения биоразнообразия на планете.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), общая площадь лесов мира превышает 3,4 млрд га, или 27 % от площади земной суши. Распределение лесов по континентам и странам неравномерно. Более половины площади мировых лесов (51 %) расположено на территории четырех стран, первое место среди которых занимает Россия – 22 %, далее Бразилия – 16 %, Канада – 7 % и США – 6 %.

Мировые ресурсы древесины превышают 380 млрд м^3. Самым большим ресурсным потенциалом обладают Россия (более 23 % мировых запасов древесины) и Бразилия (18,4 %), далее идут США (7,9 %), Канада (7,6 %) .

Площадь лесного фонда Российской Федерации составляет почти 12 млн км^2, площадь покрытых лесной растительностью земель – около 8 млн км^2. Более 25 % мировых запасов древесины на корню сосредото-

чено в России. Леса России имеют планетарное значение, играя большую роль в глобальных процессах регулирования состояния окружающей среды и предотвращения негативных изменений климата. Лесистость территории Российской Федерации составляет 46,6 %. Она неравномерно распределена по территории страны и зависит от климатических и антропогенных факторов (рис. 4.1) [5].

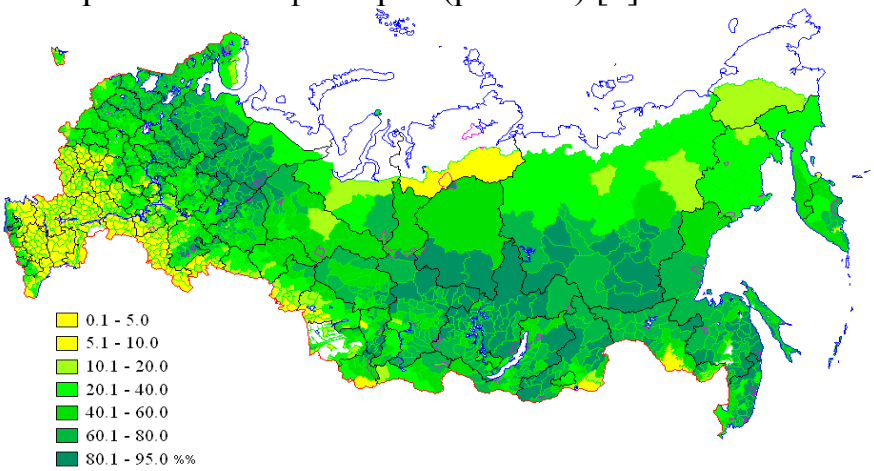


Рис. 4.1. Лесистость территории (доля территории, покрытой лесом) Российской Федерации, %.

Леса России по преимуществу бореальные (86 %). Основные лесообразующие породы в лесном фонде: лиственница, сосна, ель, кедр, дуб, бук, береза, осина. Они занимают около 90 % земель, покрытых лесной растительностью. Прочие древесные породы (груша, каштан, орех грецкий, орех маньчжурский и др.) – менее 1 % земель, остальная площадь – кустарники (кедровый стланик, береза кустарниковая и др.) (рис. 4.2).

Бореальные леса – леса Северного полушария от их северной границы с лесотундрой до средних широт, произрастающие в условиях холодного, умеренно холодного и умеренного климата. Преимущественно хвойные, в южной части их распространения также хвойно-лиственные. Зона б. л. выделяется в основном между 50 и 70° с. ш. в границах, примерно соответствующих июльским изотермам 13 и 18 °С

Все леса России по хозяйственному и функциональному назначениям разделены на три группы: первая группа – леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции. Вторая группа – леса в районах с высокой плотностью населения, имеющие как защитное, так и ограниченное эксплуатационное значение, а также леса с недостаточными лесосырьевыми ресурсами и строгим режимом лесопользования. Третья группа – леса многолесных районов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение и предназначенные для непрерывного удовлетворения потреб-

ностей экономики в древесине без ущерба для защитных свойств этих лесов. Леса третьей группы занимают более 70 % площади.

Рис. 4.2. Схема распространения основных лесообразующих пород

Главное пользование лесом традиционно подразумевает заготовку древесины. В лесах Российской Федерации заготавливают разнообразные сорта древесины, имеющие ценность как на внутреннем, так и на мировом рынках. Общий запас древесины в лесах России, по данным учета за 2009 г., составил 84,3 млрд м^3. В целом по стране средний запас древесины на 1 га в спелых и перестойных насаждениях (без кустарников) составляет 132 м^3, в лесах, возможных для эксплуатации, – 165 м^3.

В лесном фонде общие запасы древесины на 1 января 2009 г. составили 76,4 млрд м^3, в том числе запас спелых и перестойных древостоев – 42,6 млрд м^3 (55,8 %). Запас древостоев, возможных для эксплуатации (табл. 4.6), равен 40,8 млрд м^3 (53,4 %), в том числе спелых и перестойных древостоев – 23,4 млрд м^3 (57,4 % общего запаса в лесах, возможных для эксплуатации).

Основные регионы лесозаготовок в последнее время были сосредоточены в европейской части – преимущественно в Архангельской области, республиках Коми и Карелии. К настоящему моменту запасы древесины в этих местах истощились настолько, что лесозаготовительным предприятиям требуется передислокация, осуществляемая в труднодоступные и неосвоенные районы. Аналогичная ситуация складывается в Сибири и на Дальнем Востоке, где также происходит сдвиг лесозаготовок на север и на восток от ранее освоенных, но исчерпанных запасов, располагавшихся вблизи обжитых территорий с налаженной инфраструктурой и первичной переработкой древесины. Эти процессы увеличивают издержки по добыче сырья.

Таблица 4.6

Лесной фонд, возможный для эксплуатации (на 1 января 2009 г.), по данным Министерства природных ресурсов РФ, 2010 [5]

Группы пород	Породы, покрытые лесной растительностью земли, тыс. га		Запас древостоев, млн м^3		Общий средний прирост, млн м^3	Средний возраст, лет
	всего	в т. ч. спелые и перестойные	всего	в т. ч. спелые и перестойные		
Хвойные	240141,4	102772,6	28459,40	16641,05	326,43	95
Широколиственные	7510,4	3459,0	879,27	466,87	11,34	91
Мелколиственные	94913,5	33644,7	11332,79	6177,67	237,56	47
Кустарники и прочие	2884,0	1816,4	142,16	130,52	1,26	113
Всего	**345449,3**	**141692,7**	**40813,62**	**23416,11**	**576,59**	**71**

Россия занимает шестое место по заготовке деловой древесины после США (500 млн м^3), Индии (300 млн м^3), Бразилии (280 млн м^3), Индонезии (200 млн м^3) и Канады (около 200 млн м^3). Ранее занимавший 2-е место по заготовке древесины Китай полностью отказался от промышленных рубок, оставив только санитарные рубки. В табл. 4.7 приводятся данные по состоянию использования лесных ресурсов России.

Таблица 4.7

Состояние использования лесных ресурсов России на 01.01.2010 г.: производство, экспорт-импорт и внутреннее потребление лесной продукции за 2009 г. (по данным Роскомстата, 2010)

Продукция	Ед. изм.	Производство	Экспорт	Импорт	Нетто-потребление
Древесина (необработанная)	млн м^3	97,1	21,7	0,0	75,4
Лесоматериалы (обработанные)	млн м^3	19,0	9,0	0,0	10,0
Фанера	млн м^3	2,1	1,3	0,0	0,8
Древесностружечные плиты	млн м^3	4,9	0,5	0,003	4,4
Древесноволокнистые плиты	млн м^3	1,2	0,34	0,04	0,9
Целлюлоза	млн т	5,5	1,6	0,0	4,4
Бумага	млн т	3,9	1,4	0,0	2,5
в т. ч. газетная бумага	млн т	2,0	1,4	0,0	0,6
Картон	млн т	3,4	0,0	0,0	3,4

По данным Рослесхоза, общий резерв увеличения объема рубок с целью заготовки древесины по стране составляет более 350 млн м^3/год. Однако, как и в прошлые годы, основная тяжесть заготовок древесины ложится на хвойные древостои (65,8 % от общего объема), тогда как бо-

лее 230 млн м^3 древесины лиственных пород можно ежегодно заготавливать без ущерба для лесов страны. Вследствие низкого спроса на лиственную древесину в ряде регионов в результате старения мелколиственных лесов происходит их захламление, снижение прироста, ухудшение общего санитарного состояния, повышение пожароопасности. Критическая ситуация складывается с осиновыми лесами: в их составе преобладают перестойные древостои, которые в сильной степени подвержены стволовой гнили, теряют технические качества, что затрудняет их сбыт.

Лесные ресурсы включают как древесную, так и недревесную продукцию. Леса Российской Федерации обладают значительным потенциалом для использования в целях, не связанных с заготовкой древесины. К ним относятся: заготовка живицы; заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов (пни, береста, кора деревьев и кустарников, хворост, веточный корм, еловая, пихтовая, сосновая лапы, ели для новогодних праздников, мох, лесная подстилка, камыш, тростник и подобные лесные ресурсы); заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений; ведение охотничьего хозяйства и осуществление охоты; ведение сельского хозяйства (сенокошение, выпас сельскохозяйственных животных, пчеловодство, северное оленеводство, выращивание сельскохозяйственных культур и иная сельскохозяйственная деятельность); осуществление рекреационной деятельности; иные виды использования лесов. Развитие рекреационного, туристического использования лесов или охотничьего хозяйства, побочных пользований лесом во многих случаях является более доходным делом, чем заготовка древесины.

Таблица 4.8

Пищевые ресурсы леса в Российской Федерации (на 1 января 2009 г.)

Вид продукта	Биологический запас, тыс. т							
	В целом по России	в т. ч. по федеральным округам						
		Центральный	Северо-Западный	Приволжский	Южный	Уральский	Сибирский	Дальневосточный
Дикорастущие ягоды	8840,5	98,3	923,5	274,2	–	2101,0	4257,2	1186,3
Орехи:	3592,7	–	0,8	0,4	–	204,4	1098,5	2288,6
сосна кедровая	1071,8	–	0,8	0,4	–	204,4	777,8	88,4
кедровый стланик	2520,9	–	–	–	–	–-	320,7	2200,2
Грибы	4325,4	81,2	497,4	153,5	–	314,5	1089,6	2151,7
Березовый сок	875505	38048,5	118540	66549,6	2376,0	177155	420042	52794

Важное место среди сырьевых продуктов леса занимают пищевые продукты, заготавливаемые местным населением для собственных нужд. На Азиатской территории России, где расположено 80 % лесного фонда, промышленный урожай основных ягод (клюква, брусника, голубика) составляет более 4 млн т, кедрового ореха – около 1 млн т, грибов – около 2,1 млн т. Экспертные оценки биологического запаса недревесных лесных ресурсов по федеральным округам приведены в табл. 4.8 [5].

По экспертным оценкам, от использования недревесных ресурсов леса ежегодно можно получать в государственную казну прибыль в размере, эквивалентном полным затратам на ведение лесного хозяйства и даже на развитие всего лесного сектора экономики. Вовлечение богатейших недревесных ресурсов леса в промышленную эксплуатацию – одна из задач лесного комплекса России. В то же время в лесной отрасли существуют серьезные проблемы, снижающие ее эффективность. К основным из них относятся следующие.

- Браконьерские рубки в охранных лесных массивах (зеленой зоне городов, водоохранных полос, лесов I группы) и вне разрешенных лесосек.
- Низкий показатель использования расчетной лесосеки, т. е. того потенциала ресурсов, которые можно изъять. В последние годы она составила примерно 500 млн м^3 в год (по хвойным породам – 300 млн м^3), а реально использовано не более трети.
- Сокращение запасов наиболее ценной древесины, обусловленное природными, антропогенными и хозяйственными причинами. Ежегодно от природного фактора (засуха, болезни) гибнет около 40 тыс. га лесов. Антропогенный фактор (лесные пожары) ежегодно приводит к гибели около 300 тыс. га лесов (25–35 млн м^3). Хозяйственные причины сокращения запасов лесных ресурсов обусловлены большими объемами и варварскими методами заготовки древесины (преобладает технология сплошной рубки).
- Недостаточный объем лесовосстановления (830–870 тыс. га в год) при наличии 95 млн га лесных земель, не покрытых лесом.
- Неполная утилизация заготавливаемых лесных ресурсов. Ежегодно на лесосеках остается свыше 70 млн м^3 лесопорубочных остатков: некондиционная древесина, ветки, деревья мягколиственных пород (береза, осина и т. п.), оставленные на лесосеке срубленные деревья.
- Неполная утилизация отходов переработки. Только при обрезке круглого леса до обработанных пиломатериалов в отходы попадает свыше 60 % исходной древесины, но лишь менее половины из них используется (в качестве дровяного топлива). Крайне малы объемы переработки опилок.
- Отсутствие таможенных барьеров на экспорт необработанного круглого леса, устанавливаемых большинством стран-экспортеров лес-

ной продукции, не стимулирует развитие российских предприятий глубокой переработки лесной продукции.

- Технологический консерватизм переработки древесины. Новые производства переработки ориентируются преимущественно на обработанные пиломатериалы, когда экономически наиболее эффективно производство шпона, клеенных и композиционных деревянных изделий. (Примеры доходов при лесопереработке: круглый лес – 50–90 $/м^3; пиловочник (обрезная доска, брус и др.) – 150–200 $/м^3; пиломатериал глубокой обработки (профилирование, композиция, сушка) – 400–500 $/м^3; целлюлозно-бумажная продукция – 1000–1500 $/м^3.)
- Низкий уровень рециклирования продукции лесопереработки. Например, доля макулатуры в производстве бумаги и картона в России не превышает 30 %.
- Слабый уровень развития инфраструктуры лесозаготовки. Например, отсутствие средств для строительства лесных дорог. Специалисты утверждают, что при доставке сырья на расстояние свыше 1,5 тыс. км транспортные издержки становятся критичными для обеспечения рентабельности лесозаготовительных предприятий.

Ликвидация этих недостатков позволяет повысить эффективность использования лесных ресурсов и существенно улучшить привлекательность развития отрасли.

4.2.4. Ресурсы животного мира и рыбные ресурсы

На территории Российской Федерации обитает около 60 видов млекопитающих и 70 видов птиц, являющихся постоянными объектами охотничьего промысла и любительской охоты. Наибольшее экономическое значение имеют дикие копытные животные, бурый медведь и 20 видов пушных зверей, от добычи которых получают мясо, кожевенное и пушное сырье, а также ценное лекарственное сырье. В хорошем состоянии находится поголовье многих ценных пушных видов охотничьих животных. Численность соболя, бобра, куницы, лисицы находится на высоком уровне и в последние годы возрастает. В результате применения щадящих квот добычи в большинстве регионов исключена опасность перепромысла диких копытных животных и значительно уменьшены потери от браконьерства под прикрытием лицензий.

Определенную положительную роль в деле сохранения охотничьих животных играют охотничьи заказники, главная задача которых заключается в долгосрочном резервировании и охране мест обитания особо ценных охотничьих животных в целях обогащения фауны смежных угодий. На территории России действует более 1 тыс. охотничьих заказников общей площадью 52,5 млн га.

Происходящее в последние годы укрепление Госохотнадзора, а также улучшение экологических условий в некоторых регионах создают предпосылки для дальнейшего роста численности большинства видов охотничьих животных в сочетании с увеличением их неистощительной добычи.

Рост поголовья ряда ценных видов охотничьих животных позволил увеличить их добычу. Суммарная добыча охотничьих животных составляет: для всех видов диких копытных – 100 тыс. голов в год, для соболя – 130 тыс. шт., для водоплавающей птицы – 6,6 млн особей за год. Федеральная служба государственной статистики России объемы добычи диких животных учитывает в составе сельхозпродукции.

Промысел водных биоресурсов в реках, озерах, водохранилищах, внутренних и окраинных морях, в территориальном море, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации регламентируется путем установления общих допустимых уловов (ОДУ) по 600 единицам промыслового запаса водных животных и растений морей России. Подконтрольная морская акватория исключительной экономической зоны и континентального шельфа Российской Федерации в бассейнах Тихого океана, Баренцева, Балтийского и Черного морей составляет 6,3 млн км^2. Баланс заготовки рыбной продукции приводится в табл. 4.9.

Таблица 4.9

Баланс заготовки рыбной продукции в России (производство, экспорт-импорт и внутренняя продажа) за 2009 г. (по данным Роскомстата, 2010)

Продукция	Ед. изм.	Улов	Экспорт	Импорт	Продажа
Рыба и морепродукты	тыс. т	3728	1370	944	2256
в т. ч. рыба	тыс. т	3351	1324	848,9	
свежая	тыс. т	н. д.	1,7	89,9	н. д.
мороженная	тыс. т	н. д.	1237	527	н. д.
филе рыбы	тыс. т	н. д.	54,5	178	н. д.
сушеная или соленая	тыс. т	н. д.	10,7	11	н. д.
в консервах	тыс. т	н. д.	20,8	73,0	н. д.
морепродукты	тыс. т	377	46	95,1	
ракообразные	тыс. т	56,2	29,8	52,6	н. д.
моллюски и беспозвоночные	тыс. т	146,5	15,4	14,8	н. д.
водоросли	тыс. т	4,4	н. д.	н. д.	н. д.

Примечание: н. д. – нет данных.

В процессе обработки меховой, мясной и рыбной продукции образуется до 30–40 % отходов от объемов первичного сырья. Как правило, эти отходы используются в качестве кормов на звероводческих и рыборазводных фермах, а также в производстве комбикормов.

Проблемы использования ресурсов животного мира и рыбных ресурсов заключаются в следующем.

- Сильная загрязненность и зарегулированность вод бассейнов рек Волга, Енисей, что приводит к деградации и истощению рыбных ресурсов, в первую очередь осетровых и сиговых пород.
- Браконьерство при добыче диких зверей и при вылове рыбы и других морепродуктов.

4.2.5. Земельные (сельскохозяйственные) ресурсы

В распоряжении человека находится 13,4 млрд га земной поверхности, исключая Антарктиду, т. е. на 1 жителя приходится около 2 га. И это с учетом вечной мерзлоты, пустынь, гор, непроходимых джунглей. Так, площадь лесов, гор, болот, пустынь и полупустынь суммарно составляет 64 % территории суши (рис. 4.3).

Площадь суши, доступной для жизни человека, отличается в различных странах и определяется природно-климатическими условиями и историческими аспектами развития. Так, в 2007 году на 1 жителя России приходилось 12,07 га общей площади земель страны. В Австралии этот показатель существенно выше – 40,4 га, в Канаде – 32,4 га, в США – 3,4 га. С другой стороны, в ряде стран этот показатель не достигает 1 га на человека: в Японии – 0,3 га, в Индии – 0,32 га, в Великобритании – 0,41 га, в Германии – 0,43 га, в Италии – 0,52 га.

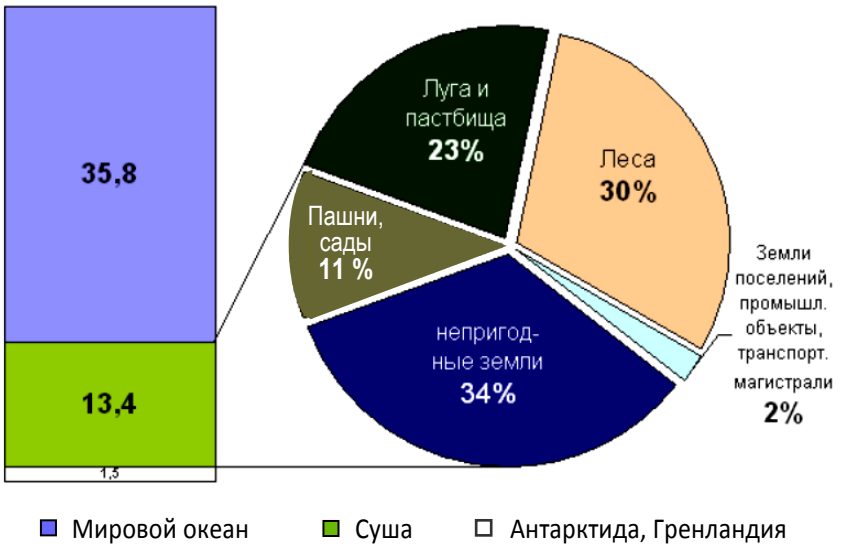


Рис. 4.3. Структура общей территории Земли

В РФ распределение населения по ее обширной территории является крайне неоднородным. Так, на 1 жителя в Центральном федеральном округе приходится в среднем 1,71 га (почти в 7 раз меньше, чем в среднем по РФ), в Южном ФО – 2,58 га, в Приволжском ФО – 3,31 га. А вот в Дальневосточном ФО – на 1 жителя приходится 92,2 га.

Особое значение для жизнедеятельности человека и всех других живых существ имеют характеристики почв и динамика их изменения. Почва – поверхностный слой литосферы Земли, обладающий плодородием и представляющий собой полифункциональную гетерогенную открытую четырехфазную (твердая, жидкая, газообразная фазы и живые организмы) структурную систему, образовавшуюся в результате выветривания горных пород и жизнедеятельности организмов. Ее рассматривают как особую природную мембрану (биогеомембрану), регулирующую взаимодействие между биосферой, гидросферой и атмосферой Земли. Почвы являются функцией от климата, рельефа, исходной почвообразующей породы, микроорганизмов, растений и животных (то есть биоты в целом), человеческой деятельности и изменяются со временем.

По ГОСТ 27593-88 почва определяется как самостоятельное естественно-историческое органо-минеральное природное тело, возникшее на поверхности Земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия.

Почва является главным регулятором состава атмосферы Земли. Обусловлено это деятельностью почвенных микроорганизмов, в огромных масштабах продуцирующих разнообразные газы – азот и его окислы, кислород, диоксид и оксид углерода, метан и другие углеводороды, сероводород, ряд прочих летучих соединений. Большинство из этих газов вызывают парниковый эффект и разрушают озоновый слой, вследствие чего изменение свойств почв может привести к изменению климата на Земле. Не случайно происходящий в настоящее время сдвиг в климатическом равновесии нашей планеты специалисты связывают в первую очередь с нарушениями почвенного покрова.

Почва оказывает существенное влияние на состав и свойства поверхностных, подземных вод и всю гидросферу Земли. Фильтруясь через почвенные слои, вода извлекает из них особый набор химических элементов, характерный для почв водосборных территорий. А поскольку основные хозяйственные показатели воды (ее технологическая и гигиеническая ценность) определяются содержанием и соотношением этих элементов, то нарушение почвенного покрова проявляется также в изменении качества воды.

Почву часто называют главным богатством любого государства в мире, поскольку на ней и в ней производится около 90 % продуктов питания человечества. Деградация почв сопровождается неурожаями и голодом, приводит к бедности государств, а гибель почв может вызвать гибель всего человечества.

Почва обладает плодородием – является наиболее благоприятным субстратом или средой обитания для подавляющего большинства живых существ – микроорганизмов, животных и растений. Показательно также, что по их биомассе почва (суша Земли) почти в 700 раз превосходит океан, хотя на долю суши приходится менее 1/3 земной поверхности.

Сельскохозяйственная земля

Естественным источником существования и развития человеческой цивилизации на планете является сельскохозяйственная земля, позволяющая производить основную часть потребляемых продуктов. На сельскохозяйственных территориях производится 95–97 % продуктов. Земли, пригодные для сельского хозяйства, на планете ограничены, а пригодных для освоения свободных земель уже практически не осталось. Площади, на которых производится основная масса продовольствия (пашня, сады и плантации, луга, пастбища), составляют лишь 9 % поверхности Земли (т. е. на 1 жителя в среднем – чуть менее 1 га). Они различны по природным свойствам и по своему потенциалу.

Пахотные земли в основном сосредоточены в степных и лесостепных районах. Пашня и многолетние насаждения в составе сельскохозяйственных угодий планеты занимают около 1,5 млрд га (11 % всей поверхности суши), сенокосы и пастбища – 3,7 млрд га (23 % поверхности суши). Общая площадь пригодных для пахоты земель оценивается экспертами в различных источниках от 2,5 до 3,2 млрд га (т. е. от 18 до 24 % от общей поверхности суши). На Европу и Азию (включая Россию) приходится 2,1 млрд га пашни и пастбищ, или более 40 % обрабатываемых земель мира (табл. 4.10).

Земельные ресурсы планеты позволяют обеспечить продуктами питания больше населения, чем имеется в настоящее время и будет в ближайшем будущем. Вместе с тем, в связи с ростом населения, особенно в развивающихся странах (ЮВА, Южная Америка), количество пашни на душу населения сокращается. Еще 10–15 лет назад душевая обеспеченность пашней населения Земли составляла 0,45–0,5 га, в настоящее время она составляет уже 0,25 га.

Таблица 4.10

Земельные ресурсы регионов мира (1990 г.)

Регион	Площадь земельных ресурсов, млрд га	Площадь земельных ресурсов на душу населения, га	Доля от мирового значения, %				
			земельный фонд	пашня	луга и пастбища	леса	прочие земли
Европа	1,07	1,5	8	27	16	10	16
Азия	4,43	1,4	33	32	18	28	34
Африка	3,03	6,4	23	15	24	18	22
Сев. Америка	2,25	6,1	17	15	10	17	14
Юж. Америка	1,78	7,3	13	8	17	24	9
Австралия и Океания	0,85	37	6	3	15	3	5
Весь мир*	13,4	3	100	100	100	100	100

* Без учета Антарктиды и о. Гренландия.

На производство пищи для 1 человека требуется от 0,3 до 0,5 га сельскохозяйственных угодий (пашня + пастбища), еще от 0,07 до 0,09 га необходимо под жилище, дороги, рекреацию. То есть с учетом имеющихся технологий обработки земли существующий потенциал сельскохозяйственных угодий позволяет обеспечить пищей от 10 до 17 млрд человек на планете. Но это – при равномерном распределении плотности всего населения по плодородным землям. При этом уже сегодня в мире по различным оценкам голодает от 500 до 800 млн человек (8–13 % всего населения), а население планеты ежегодно увеличивается в среднем на 90 млн человек (т. е. на 1,4 % в год).

Продуктивность использования сельскохозяйственных земель в мире значительно различается. Например, в Азии сосредоточено 32 % мировой пашни, 18 % пастбищ, что позволяет содержать более половины мирового поголовья скота. Вместе с тем из-за низкой продуктивности сохраняется зависимость многих стран Азии от импорта продовольствия.

Площади сельскохозяйственной земли в отдельных странах определяются в основном природно-климатическими условиями и уровнем развития населения стран, уровнем имеющихся у них технологий ис-

пользования земельных ресурсов. Душевая обеспеченность пахотными угодьями в разных странах мира отличается кратно. Для Канады она составляет 1,48 га на 1 жителя, для США – 0,63 га, для Японии – 0,03 га (рис. 4.4). Для России обеспеченность пашней на душу населения в настоящее время достигает почти 0,85 га, что значительно выше мирового показателя. При этом доля пахотных земель в России составляет всего 7,6 % от территории, в то время как в Западной Европе – 30 %, в Азии – 15 %, в Северной Америке – 13 %.

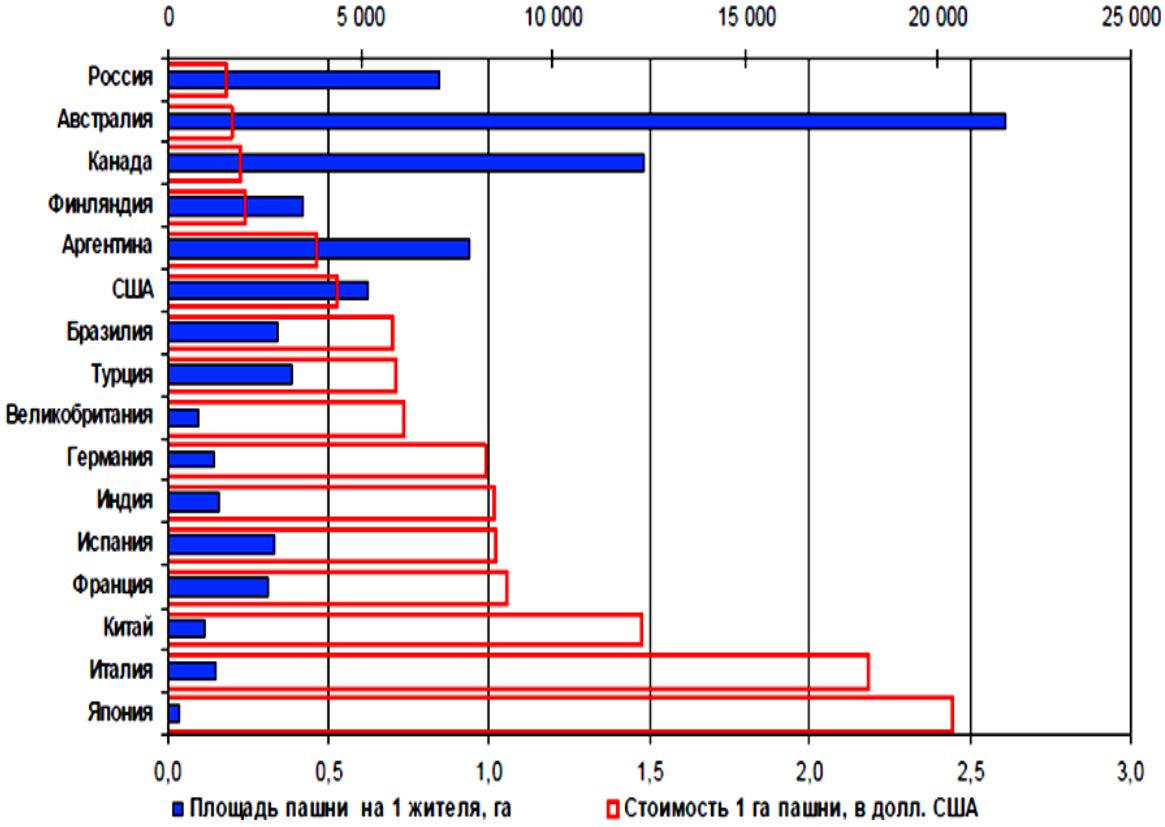


Рис. 4.4. Страновая оценка стоимости 1 га пашни и площадь пашни на 1 жителя

В табл. 4.11 сравниваемые страны проранжированы по уровню ВВП, производимого на 1 га пашни. Как видно, у России этот показатель крайне низкий. Россию часто сравнивают с Бразилией, т. к. экономики двух государств сопоставимы. Доля сельскохозяйственного ВВП в бразильской экономике выше, чем у России (7,4 % против 5,5 %). Вместе с тем бразильский ВВП с 1 га пашни превосходит российский в 3 раза, а стоимость 1 га пашни в Бразилии – в 4 раза выше российской.

Таблица 4.11

Доля продукции «Сельского хозяйства, рыболовства и охоты» в ВВП страны

Страна	Доля с/х производства в ВВП страны		Объем с/х производства на 1 жителя, долл. США	С/х производство на 1 га пашни, долл. США	Стоимость 1 га пашни, долл. США
	%	млрд долл. США			
Аргентина	5,1	9,3	260	**278**	3 872
Россия	5,5	42,0	288	**340**	1 488
Австралия	3,5	24,5	1 277	**489**	1 670
Канада	2,6	29,0	942	**635**	1 905
Бразилия	7,4	58,8	345	**1 014**	5 863
США	1,6	199,3	706	**1 127**	4 392
Индия	24,9	195,5	192	**1 213**	8 446
Турция	14,5	52,6	781	**2 043**	5 940
Китай	15,9	354,3	281	**2 455**	12 285
Германия	1,2	33,4	406	**2 845**	8 242
Испания	3,5	39,3	970	**2 931**	8 474
Финляндия	3,6	7,0	1 345	**3 193**	2 002
Франция	2,8	59,1	1 003	**3 219**	8 815
Великобритания	1,1	24,1	410	**4 298**	6 119
Италия	2,7	46,5	806	**5 558**	18 189
Япония	1,3	58,6	462	**13 250**	20 380

Следует учитывать, что бóльшая часть земельных ресурсов России находится в зоне рискованного земледелия (до 60 % территории располагается в северных районах или приравненных к ним; громадные пространства заняты лесами и лесотундрой, не пригодными для ведения зернового хозяйства). Однако продуктивность обрабатываемых земель России все же мала и по сравнению с их потенциальной продуктивностью в силу низкого уровня технологии сельскохозяйственного производства. Урожайность зерновых и овощных культур низка (табл. 4.12), кроме южных регионов России. Тем не менее Россия занимает 2-е место в мире по производству сахарной свеклы, 3-е – по картофелю, 4-е – по зерну, 5-е – по молоку, 6-е – по мясу и 7-е – по маслу.

Даже в таких странах, как Австралия и Канада, в которых национальная оценка стоимости 1 га пашни наиболее близка к российской (чуть выше ее), а природно-климатические условия можно принять как условно-сопоставимые, производимый ВВП на 1 га пашни существенно выше.

Таблица 4.12

Урожайность отдельных сельскохозяйственных культур в среднем по России, 2009 г. (ц/га) (по данным Роскомстата, 2010)

Культуры		Культуры	
Зерновые и зернобобовые	22,7	Овощи	199
пшеница озимая	29,0	Сахарная свекла	323
пшеница яровая	17,2	Масличные	11,5
рожь озимая	20,7	подсолнечник	11,9
кукуруза на зерно	35,3	соя	18,2
ячмень озимый	36,7	Кукуруза на силос	171
овес	17,9	Кормовые корнеплоды	267
гречиха	9,0	Сено многолетних трав	16,3
рис	51,4	Сено однолетних трав	16,5
зернобобовые	16,5	Сено естественных сенокосов	8,7
Картофель	143	Лен-долгунец	8,2

В странах, в которых ВВП на душу населения существенно ниже российского, а доля сельского хозяйства в общем ВВП страны существенно выше (в Индии – 25 %, в Китае – 16 %), производимый ВВП на 1 га пашни в 3,5–7 раз выше российского (табл. 4.13).

Таблица 4.13

Эффективность деятельности персонала с/х производства

Страна	Численность занятых в с/х производстве		Объем с/х производства в ВВП страны на 1 занятого в отрасли, долл. США
	тыс. чел.	% от численности населения	
Канада	389	1,27	74 448
Италия	636	1,10	73 146
Испания	622	1,54	63 212
Финляндия	120	2,32	57 960
Германия	715	0,87	46 674
Россия	2 952	2,03	14 216

Человек всегда стремился к увеличению продуктивности сельскохозяйственной земли, получению максимального урожая возделываемой культуры с единицы площади. Самыми экономичными, быстрыми и эффективными методами увеличения продуктивности земли являются: искусственный полив, внесение удобрений в почву, борьба с вредителями сельского хозяйства.

Однако и полив, и удобрения, и пестициды могут давать и нежелательные побочные эффекты. Проблема удобрений, засоления почв, вторичного заболачивания, опустынивания, эрозии, занятости под городами, горнодобывающими предприятиями, отвалами, карьерами, водохранилищами – это не только проблема продуктивности, но и деградации, отчуждения пахотных земель, эвтрофикации водоемов за счет стока в них избыточных концентраций фосфора и азота.

Требуется создание новых видов удобрений (медленнорастворимых, безопасных); малодозовых и быстроразлагающихся пестицидов; новых технологий биоинженернии (новые высокопродуктивные сорта); рациональных технологий полива; лесополос для защиты от ветровой эрозии; новых технологий сочетания культур как пути повышения урожайности каждой из них.

Второй по значимости отраслью сельского хозяйства является животноводство. Для питания домашнего скота используются культурные корма (зерновые комбикорма, корнеплоды, сено) и естественные пастбища. Для производства 1 кг мясной продукции требуется использование на питание скота и птицы 14–15 кг кормов. Для естественного выпаса скота могут быть использованы земли, неудобные для культурного земледелия (холмы, болотины, солончаки). В табл. 4.14 приводятся данные по поголовью скота и птицы в Российской Федерации.

Таблица 4.14

Поголовье скота и птицы, 2009 г. (млн голов)
(по данным Роскомстата, 2010)

Крупнорогатый скот	20,7	Лошади	1,4
Свиньи	17,2	Птицы всех категорий	436
Овцы	19,9	в т. ч. взрослой птицы	110

Отходы земледелия и животноводства составляют, соответственно, 30–50 и 500–700 % от объемов их производства.

Основными проблемами использования земельных ресурсов и полученной сельскохозяйственной продукции в условиях Российской Федерации являются:

1. Деградация земель (снижение продуктивности) в результате интенсивного их использования без внесения достаточного количества удобрений.

2. Загрязнение земель продуктами различного происхождения: промышленное (техногенное) – химическими веществами промышленного происхождения (тяжелыми металлами, нефтепродуктами, серни-

стыми соединениями, твердым мусором); агрохимическое – избыточный внос пестицидов, засоление при избыточном поливе; бытовое – загрязнение почв отходами домохозяйств и бытовым мусором; радиоактивное загрязнение земель (на площади около миллиона гектаров в 19 регионах страны).

3. Низкая технологическая урожайность большинства сельскохозяйственных культур и низкая технологическая продуктивность животноводства.

4. Потери сельскохозяйственной продукции при транспортировке, обработке и хранении (3–5 % от производства) ввиду сезонности их производства и непрерывности их потребления во времени.

5. Зависимость урожайности от погодно-климатических явлений.

В табл. 4.15 приводятся данные по производству и потреблению большинства видов сельскохозяйственной продукции и произведенных из нее продуктов и товаров. В ней не учтены данные по переходящим запасам, потерям, семенному фонду и личному потреблению сельхозпродукции; в результате наблюдается значительная невязка баланса.

Таблица 4.15

Баланс сельскохозяйственной продукции по России (производство, экспорт-импорт и внутренняя продажа) за 2009 г. (по данным Роскомстата, 2010)

Продукция	Ед. изм.	Производство	Экспорт	Импорт	Продажа	Нетто-потребление	Невязка
Зерно	млн т	97,1	21,7	0,4	59,6		–16,2
в т. ч. пшеница	млн т	61,7	16,8	0,08	н. д.		
рожь	млн т	4,3	н. д.	н. д.	н. д.		
кукуруза	млн т	4,0	1,4	0,04	н. д.		
ячмень	млн т	17,9	3,5	0,04	н. д.		
овес	млн т	5,4	н. д.	н. д.	н. д.		
гречиха	млн т	0,6	н. д.	н. д.	н. д.		
рис	млн т	0,9	н. д.	н. д.	н. д.		
зернобобовые	млн т	1,5	н. д.	н. д.	н. д.		
Сахарная свекла	млн т	24,9	н. д.	н. д.	н. д.	24,9	
Семена масличных культур	млн т	8,2	н. д.	н. д.	н. д.	8,2	
в т. ч. подсолнечника	млн т	6,5	н. д.	н. д.	н. д.	6,5	
Картофель	млн т	31,1	0,0	0,4	9,0		–22,5
Овощи и бахчевые	млн т	14,8	0,0	1,1	10,4		–5,5
Фрукты и ягоды	млн т	3,1	0,0	3,4	5,8		–0,7

Окончание табл. 4.15

Продукция	Ед. изм.	Производство	Экспорт	Импорт	Продажа	Нетто-потребление	Невязка
Мясо и мясопродукты	тыс. т	7156	0,0	2424	7690		–1890
Масло и жиры	тыс. т	872	0,0	125	377		–620
Масло растительное	тыс. т	3271	761	752	1432		–1830
Молочные продукты	млн т	10,9	0,0	0,1	н. д.	11,0	
Сыры	тыс. т	872	0,0	0,0	770		–102
Яйца	млрд шт.	39,4	0,0	0,0	34,2		
Кофе	тыс. т	0,0	0,0	89	н. д.	89	
Чай	тыс. т	0,6	0,0	182	177		–4,4
Какао-продукты	тыс. т	0,0	0,0	184	н. д.	184	
Крупа	тыс. т	1258	322	36	н. д.	972	
Мука	тыс. т	10200	434	7	н. д.	9773	
Хлебные продукты (в пересч. на муку)	млн т	7,2*	н. д.	н. д.	13,5		+6,3
Кондитерские изделия	тыс. т	2279	н. д.	н. д.	н. д.	2279	
Сахар	млн т	5,0	0,0	1,5	2,8		–3,7
в т. ч. из сахарной свеклы	млн т	3,2	н. д.	н. д.	н. д.	3,2	
Крепкие напитки (100 % спирта)	млн л	1130	0,0	0,05	н. д.	1130	
Вина	млн л	737	0,0	0,5	н. д.	737	
Пиво	млн л	10910	0,0	0,3	н. д.	10910	
Воды минеральные	млн л	3990	н. д.	н. д.	н. д.	3990	
Безалкогольные напитки	млн л	5480	н. д.	н. д.	н. д.	5480	
Льноволокно	тыс. т	52	н. д.	н. д.	н. д.	52	
Шерсть	тыс. т	55	н. д.	н. д.	н. д.	55	
Мед	тыс. т	56	н. д.	н. д.	н. д.	56	
Корма	млн т	99,2	н. д.	н. д.	н. д.	99,2	
в т. ч. сено	млн т	23,2					
концентрированные корма	млн т	42,7					

* Производство только хлеба.

В табл. 4.16 и 4.17 приводятся полные балансы отдельных сельхозпродуктов, но и они вряд ли отражают реальные потери сельхозпродуктов, т. к. последние продолжают накапливаться в процессе дальнейшего производственного и личного потребления.

Таблица 4.16

Полные балансы отдельных видов сельскохозяйственной продукции по России за 2009 г. (по данным Роскомстата, 2010)

Продукция	Ед. изм.	Ресурсы			Использование				
		Запасы на начало года	Производство	Импорт	Производственное потребление	Потери	Экспорт	Личное потребление	Запасы на конец года
Картофель	млн т	19,2	31,1	0,7	13,0	1,5	0,1	16,0	20,4
Овощи и бахчевые	млн т	7,1	14,8	2,9	1,8	0,5	0,9	14,6	7,0
Мясо и мясопродукты	тыс. т	774	6720	2919	41	18	65	9455	804
Молоко и молокопродукты	млн т	2,1	32,6	7,0	4,4	0,02	0,5	34,9	1,9
Яйца	млрд шт.	1,1	39,4	0,8	2,7	0,07	0,3	37,1	1,1

Таблица 4.17

Баланс производства и использования зерна в России за 2009 г. (млн т)

Ресурсы	Использование				
Валовой сбор	на семена	на корма	на пищевые цели	промышленная переработка	потери
91,7	11,4	40,3	17,4	1,9	1,0

С учетом ограниченности мировых земельных ресурсов, ежегодного роста населения планеты, а также высокой степени освоенности пригодных для производства продуктов питания территорий, Россия обладает наибольшим в мире потенциалом развития сельскохозяйственного производства для обеспечения продовольственной безопасности как российского государства, так и планеты в целом.

Повышение эффективности использования земельных ресурсов необходимо и желательно как с позиции глобальных проблем современности, так и для повышения продовольственной безопасности России и благосостояния ее граждан. 30 января 2010 года Президент РФ подписал указ «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». Отдельные положения Доктрины нацелены на содействие сокращению бедности в России. В определение продовольственной безопасности входит, в частности, «…физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в объемах, не меньших ра-

циональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни» (разд. 1, п. 5). В сфере потребления показателями продовольственной безопасности признаны располагаемые ресурсы домашних хозяйств по группам населения, потребление пищевых продуктов в расчете на душу населения, объемы адресной помощи населению, суточная калорийность питания, количество белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, потребляемых человеком в сутки, индекс потребительских цен на пищевые продукты.

В качестве механизма обеспечения продовольственной безопасности указывается на необходимость разработки мер в этой области одновременно с государственными прогнозами социально-экономического развития страны, а в целях повышения доступности пищевых продуктов для всех групп населения предполагается сформировать механизм оказания адресной помощи группам населения, уровень доходов которых не позволяет им обеспечить полноценное питание.

Многолетняя практика крупных государственных закупок продовольствия в России сформировала физическую и институциональную инфраструктуру, которая может быть использована для быстрого проведения мероприятий в рамках Доктрины продовольственной безопасности.

4.3. Ресурсы недр Земли

Ресурсы недр являются одним из источников материальных ресурсов промышленного производства (энергетическое, металлургическое, химическое сырье и строительные материалы). В 2009 г. из недр России извлечено материальных ресурсов на сумму 4,8 трлн руб., из которых более 2,0 трлн руб. в виде налогов и платежей было направлено в бюджет страны, а доход от экспорта товаров более чем на 50 % сформирован экспортом минеральных продуктов.

Недрами является часть земной коры, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения в современных условиях.

Природными ресурсами недр являются ***полезные ископаемые*** (извлекается более 200 видов) и ***полезные свойства недр*** (геотермальное тепло, емкостные свойства недр и др.).

Полезные свойства недр используются для ряда целей, исключая добычу полезных ископаемых. В недрах созданы подземные хранилища природного газа (по России 25 объектов общей емкостью 65 млрд м^3), подземные хранилища жидких радиоактивных отходов, железнодорожные тоннели, тоннели метро. На Камчатке действуют электростанции, использующие геотермальное тепло.

Полезные ископаемые залегают в недрах в виде обособленных природных объектов (скоплений полезных веществ), называемых **месторождениями полезных ископаемых**.

По своему *физическому состоянию* они могут быть газообразными (природный горючий газ, гелий и др.), жидкими (нефть, газовый конденсат, подземные воды и рассолы) и твердыми (все остальные виды). По своим *потребительским свойствам* они могут быть:

- **собственно полезное ископаемое**, добытое из недр (глина, песок, нефть, железная руда и др.) и в своем первичном состоянии уже являющееся товарным продуктом;
- **концентрат** – продукт первичного обогащения полезного ископаемого, составляющий лишь небольшую часть исходной рудной массы (марганцевый, хромитовый, медный, фосфатный, урановый и другие концентраты), требующий дополнительного передела для производства конечной товарной продукции (металлов, удобрений и др.);
- **кристаллосырье** и **природные металлы** (драгоценные камни, листовая слюда, волокнистый асбест, золото, платина и др.), имеющие товарный вид после добычи и первичного обогащения или обработки.

По распространенности полезные ископаемые подразделяются на *две группы*:

- **общераспространенные полезные ископаемые**, т. е. встречающиеся практически повсеместно (глина, песок, сапропель, торф и др.). Их ресурсы *невосполнимы* (кроме торфа и сапропеля), но практически *неисчерпаемы*;
- **индивидуально расположенные и территориально обособленные месторождения полезных ископаемых** (все остальные полезные ископаемые). Их ресурсы *невосполнимы* и *исчерпаемы*.

Добываемым полезным ископаемым практически нет замены. Однако исключения все же бывают – 100 % технического корунда, пьезокварца, а также 99 % технических алмазов в настоящее время изготавливаются искусственно.

Ввиду исчерпаемости и незаменимости большинства видов полезных ископаемых имеет место постоянный и устойчивый рост их рыночных цен. Это обусловлено отработкой, в первую очередь, богатых и легкодоступных месторождений полезных ископаемых, а после их исчезновения – переходом к разработке более бедных и труднодоступных месторождений. Это приводит к повышению издержек производства и повышению себестоимости товарной продукции из полезных ископаемых. Одновременно это явление приводит к увеличению объемов ресурсной базы полезных ископаемых, т.к. вовлекаются в производство более дорогие ресурсы.

Как правило, при разработке месторождений полезных ископаемых извлекается и реализуется один товарный продукт. Для каждого нового месторождения рассматривается возможность вовлечения в разработку не только главных продуктов, но и попутных компонентов и попутных полезных ископаемых. Их вовлечение увеличивает стоимость реализации товарных продуктов и, соответственно, общую ценность месторождения и сокращает объемы потерь (отходов).

Попутные полезные компоненты могут быть примесными (накапливаются в базовых продуктах обогащения) и самостоятельными попутными минеральными продуктами (требуют специального извлечения из руд). Например, из колчеданных медных и полиметаллических руд можно извлекать примесные Au, Ag, Cd, In, Ga, Se, Te, Bi и другие, которые связаны с основными рудообразующими минералами, накапливаются при их обогащении в концентратах, а при металлургическом переделе в различных отходах, откуда они попутно или специальной переработкой, могут быть достаточно просто утилизированы.

Попутные полезные ископаемые представляют собой товарные продукты, селективно извлекаемые при разработке базового месторождения в результате самостоятельного технологического процесса. По сути дела, попутные полезные ископаемые представляют собой самостоятельные месторождения, зачастую генетически не имеющие ничего общего с базовым месторождением. Например, при разработке большинства месторождений попутно извлекаются дренажные воды, которые используются затем в промышленных и коммунально-бытовых целях. При открытой добыче породы, лежащие над полезным ископаемым, можно использовать в качестве строительных материалов и др.

Месторождения с несколькими базовыми компонентами, с извлекаемыми попутными полезными компонентами или попутными полезными ископаемыми, называются **комплексными месторождениями**.

Отдельной категорией являются **редкие рассеянные элементы** (Cd, Se, Te, Ga, Ge, Hf, In, Sc, Rb, Cs, Re, Os, Ir, Ru, Rh, La, Yb, Sm, Eu), которые не образуют самостоятельных месторождений. Они извлекаются попутно из комплексных месторождений. Спецификой рынка предложения этих материалов является зависимость их объемов от объемов переработки базового сырья (медных, никелевых, полиметаллических, литиевых, алюминиевых руд и др.). Например, мировое производство иридия (Ir) составляет всего 10 т/год и не может быть увеличено даже при резком повышении его спроса.

С позиции гарантированного обеспечения государственных потребностей стран выделяется группа **стратегических видов полезных ископаемых**. Наличие (или отсутствие) месторождений этих видов полезных ископаемых влияет на национальную и экономическую безопасность государств и их суверенитет.

В России к стратегическим видам отнесены: нефть, природный газ, U, Mn, Cr, Ti, бокситы, Cu, Ni, Pb, Mo, W, Sn, Zr, Ta, Nb, Co, Sc, Be, Sb, Li, Ge, Re, редкие земли иттриевой группы, Au, Ag, платиноиды, алмазы, особо чистое кварцевое сырье.

Россия испытывает дефицит ряда полезных ископаемых, который покрывается импортом: марганцевый концентрат (импортируется 91 %), ферромарганец (60 %) и силикомарганец (80 %), хромиты (70 %), алюминиевое сырье – бокситы (до 10 %) и глинозем (62 %), цирконовый концентрат (100 %), титановое сырье (89 %), ферониобий (66 %), плавиковый шпат (57 %), горный воск (100 %), обогащенный каолин (60 %), щелочной бентонит (30 %) и барит (30 %). Наличие таких объемов импорта создает экономическую опасность стабильности работы промышленности России.

В табл. 4.18 показано состояние минерально-сырьевой базы России. Различаются понятия **запасов** полезных ископаемых, подготовленных к освоению в результате специальных геологоразведочных работ, и **ресурсов** полезных ископаемых, наличие которых вероятно, но подтверждение которых возможно лишь в результате осуществления будущих геологоразведочных работ.

Таблица 4.18

Состояние минерально-сырьевой базы России на 01.01.2010 г., добыча, экспорт-импорт и внутреннее потребление полезных ископаемых за 2009 г. (по данным Роскомнедра, 2010 г.)

Полезное ископаемое	Ед. изм.	Ресурсы	Запасы (% от мировых)	Добыча	Экспорт (% от добычи)	Импорт (% от потребления)	Нетто-потребление
Нефть	млн т	56460	н. д. (8,2)	477,2	247,4 (52)	н. д.	237,5
Конденсат	млн т	16410	3520	14,0	н. д.	н. д.	н. д.
Природный газ	млрд $м^3$	162800	68000 (27)	556,1	168,4 (30)	н. д.	430,6
Уголь	млн т	3827700	272800 (19)	300,3	105,0 (35)	24,2 (11)	219,5
Уран	тыс. т	1301	662 (6,6)	3,6	н. д.	н. д.	н. д.
Железные руды	млн т	122800	99400 (21)	92,5	20,5 (22)	8,9 (11)	80,9
Хромовые руды	тыс. т	906400	51366 (0,8)	534 (347)*	–	821 (70)	1168
Марганцевые руды	тыс. т	1220200	231170 (3,1)	56	–	578,7 (91)	634,7
Алюминиевые руды							
бокситы	млн т	923	1444 (3,2)	5,2	–	н. д.	5,2
нефелиновые руды	млн т	н. д.	5136 (100)	25,0	–	–	25,0
товарный глинозем	млн т			2,77**	–	4,61 (62)	7,38
товарный алюминий	млн т			4,15	3,62 (87)	–	0,53

Окончание табл. 4.18

Полезное ископаемое	Ед. изм.	Ресурсы	Запасы (% от мировых)	Добыча	Экспорт (% от добычи)	Импорт (% от потребления)	Нетто-потребление
Медь	тыс. т	60032	89093 (2,1)	868 (613)*	–	–	613
товарная медь	тыс. т			853,8	518,3 (61)	–	336,4
Никель	тыс. т	12460	н. д. (13,7)	364 (237,8)*	–	–	236
товарный никель	тыс. т			255,0	260,7 (> 100)	7,3 (> 100)	1,6
Свинец	тыс. т	16700	19700 (4,5)	122,7	н. д.	н. д.	н. д.
товарный свинец	тыс. т			119	90 (76)	4	33
Цинк	тыс. т	64600	61000 (6,2)	348,1 (487)*	30,1 (6,1)	75,4 (14)	532,3
товарный цинк	тыс. т			214	80 (37)	22 (14)	156
Олово	т	1583600	2262400 (3,7)	334	–	1690 (83)	2024
товарное олово	т			1429	430 (31)	1470 (59)	2469
Вольфрам (W_2O_5)	т	1866000	1484300 (6,6)	3789 (5696)*	5461 (96)	18 (7,1)	253
Молибден	т	1661000	1899800 (2,1)	5884 (9950)*	21 (0,1)	752 (7,0)	10681
Титан (TiO_2)	тыс. т	тыс. т	540400 (4,8)	85 (5)*	–	40,1 (89)	45,1
Золото	т	22385	11932 (9,2)	235,1	27 (11)	–	208,1
Серебро	т	154700	119300 (11)	1590	1300 (82)	–	290
Металлы платиновой группы	т	3750	14802 (23)	153,7	140 (91)	–	13,7
Алмазы	млн кар	3632	1321 (7)	37,4	34,8 (93)	–	2,6
Ниобий (Nb_2O_5)	тыс. т	633***	н. д. (59)***	0,5***	–	~ 1,0***	~ 1,5***
Цирконий (ZrO_2)	тыс. т	70100	9500 (9,2)				
бадделеит	тыс. т			25,5 (8,2)*	5,0 (61)	–	3,2
циркон	тыс. т			–	–	7,6 (100)	7,6
Редкоземельные металлы	тыс. т	5256	27855 (12)	76,3 (6,5)*	6,5 (100)	н. д.	н. д.
Фосфаты (P_2O_5)	млн т	665	1268 (11)	4,4 (9,2)*	1,8 (20)	–	7,4
фосфатные удобрения	млн т			2,6	1,8 (69)	–	0,8
Калийные соли	млн т	11540	17108 (15)	4,5 (3,7)*	2,7 (73)	–	1,0
Плавиковый шпат	тыс. т	148600	2503900 (7,3)	114 (127,3)*	–	170 (57)	297,3

* Добыча полезного ископаемого, в скобках – производство товарных руд или концентратов, при наличии этих данных баланс производства, экспорта, импорта и потребления приводится по ним.

** Производство товарного глинозема из бокситов и нефелиновых руд.

*** Данные за 2008 г.

Эффективность использования материальных ресурсов недр определяется показателями извлечения полезных ископаемых из недр или их

потерями в недрах, коэффициентом вскрыши, коэффициентом разубоживания полезного ископаемого пустыми породами, коэффициентом извлечения полезных компонентов из руд при обогащении, потерями в хвостах обогащения и удельной величиной отходов обогащения.

Размер **потерь полезных ископаемых в недрах** зависит от способа разработки. Например, в России средний первоначальный **коэффициент извлечения нефти из недр** составляет около 0,30–0,35. При использовании технологий интенсификации разработки месторождений нефти он может быть увеличен до 0,5–0,6 (в передовых нефтедобывающих странах эта величина уже достигнута). Для технологичного в отработке природного газа коэффициент извлечения из недр более 0,95. При подземной разработке месторождений угля в недрах его остается до 40 %, при открытой разработке потери в недрах минимальны (до 5–10 %). Зачастую участки месторождений, уже разработанных подземным и открытым способами, с появлением новых технологий становятся предметом повторной разработки.

Коэффициент извлечения при обогащении полезного ископаемого показывает степень извлечения полезных компонентов из рудной массы в концентрат или другой товарный продукт. Для технологичных легкообогатимых руд он может составлять 95–98 %, а для труднообогатимых не превышает 50–60 %. Зачастую отвалы обогащения впоследствии становятся техногенными месторождениями, рентабельными для повторного обогащения.

Добыча полезных ископаемых сопровождается самым большим по объемам образованием отходов производства. Например, добыча 1 г золота сопровождается накоплением отходов вскрышных пород до 15 т и отходов обогащения до 1–2 т. Эти отходы можно использовать в качестве строительных материалов, но эта возможность ограничена ввиду расположения большинства разрабатываемых месторождений вдали от центров развитой строительной индустрии. Поэтому использование отходов от добычи полезных ископаемых в целом по стране не превышает 50–55 %. Ежегодно на территории России образуется 1,9 млрд т отходов пустых пород, складируемых в отвалы (табл. 4.19).

Таблица 4.19

Потери полезного ископаемого и объемы отходов для различных способов разработки месторождений

Способ разработки	Полезное ископаемое (ПИ)	Коэффициент извлечения из недр	Коэффициент извлечения при обогащении	Потери в недрах, %	Потери в отвалах обогащения, %	Сквозные потери ПИ, %	Объемы отвалов пустых пород, % к объему ПИ	Объемы отвалов обогащения, % к объему ПИ
Скважинный	Нефть	0,15–0,60	–	40–85		40–85	–	–
	Природный газ	0,95		5		5	–	–
Подземный	Уголь	Не определяется	0,8–0,9	5–40	до 5–10	10–45	–	80–90
	Твердые полезные ископаемые (кроме угля)	Не определяется	0,75–0,98	до 5–10	2–25	7–30	–	75–98
Открытый	Уголь	Не определяется	0,8–0,9	1–2	до 5–20	6–20	100–500	80–90
	Твердые полезные ископаемые (кроме угля)	Не определяется	0,50–0,98	1–2	2–50	3–50	100–1200	50–98
Геотехнологический (подземного выщелачивания)	Уран, медь	0,6–0,9	–	10–40	–	10–40	–	–

4.4. Искусственные («рукотворные») материальные ресурсы и услуги

Этот вид ресурсов является результатом переработки первичных природных ресурсов в отраслях промышленного производства (машиностроение и металлообработка, черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая, электроэнергетика, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная, пищевая, стекольная и фарфоро-фаянсовая, легкая, промышленность строительных материалов, микробиологическая, мукомольно-крупяная и комбикормовая, медицинская, полиграфическая и др.).

Продукция промышленного производства подразделяется на две группы:

- **средства производства** – совокупность вещественных элементов, которые длительное время используются в процессе производства новой продукции;

• **средства потребления** – расходная продукция, используемая в хозяйственной деятельности предприятий и организаций, и продукция, предназначенная для потребления населением.

Средства производства – **основные фонды** (материальные) – подразделяются на следующие виды:

• ***здания***, представляющие собой архитектурно-строительные объекты, назначением которых является создание условий труда (защита от атмосферных воздействий и прочее), социально-культурное обслуживание населения и хранение материальных ценностей; здания насосных и компрессорных станций, лабораторий, складов, заводов;

• ***сооружения***: инженерно-строительные объекты, назначением которых является создание условий, необходимых для осуществления процесса производства путем выполнения тех или иных технических функций, не связанных с изменением предмета труда, или для осуществления различных непроизводственных функций;

• ***машины и оборудование***: устройства, преобразующие энергию, материалы и информацию.

Ограничением эффективности использования ресурсов средств производства предприятий является низкий уровень загрузки основных фондов (табл. 4.20).

Таблица 4.20

Уровень использования среднегодовой производственной мощности организаций России по выпуску отдельных видов продукции (по данным Роскомстата, 2011 г.)

	%		%
Уголь	76	Минеральные удобрения	71
Строительные материалы	48	Шины автомобильные	64
Мясо	61	Цемент	57
Масло животное	27	Чугун	85
Сахар	87	Сталь	73
Мука	48	Стальные трубы	74
Хлеб	41	Турбины газовые	76
Ткани хлопчатобумажные	61	Подшипники	17
Трикотажные изделия	55	Металлорежущие станки	6
Обувь	68	Автомобильные краны	19
Пиломатериалы	48	Бульдозеры	21
Фанера	69	Легковые автомобили	30
Бумага	82	Грузовые автомобили	19
Аммиак	88	Автобусы	43

Таблица 4.21

Видовая структура основных фондов коммерческих организаций (без субъектов малого предпринимательства) в России на конец 2010 г. по видам экономической деятельности (по данным Роскомстата, 2011 г.)

	Всего основных фондов	из них							
		здания		сооружения		машины и оборудование		транспортные средства	
	млрд руб.	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%
Всего	46899	7047	15,0	23784	50,7	12620	26,9	2554	5,4
в том числе по видам экономической деятельности: сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	1228	394	32,1	123	10,0	508	41,3	82	6,7
рыболовство, рыбоводство	53	42	7,8	43	8,0	25	45,9	20	36,7
добыча полезных ископаемых	7388	567	7,7	4923	66,6	1632	22,1	206	2,8
обрабатывающие производства	6743	172	25,5	885	13,1	373	55,3	242	3,6
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	5319	797	15,0	2772	52,1	1640	30,8	52	1,0
строительство	704	164	23,3	96	13,7	295	41,9	131	18,6
оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	11092	815	7,3	8630	77,8	1456	13,1	82	0,7
гостиницы и рестораны	139	82	58,8	8	5,5	27	19,3	3	2,4
транспорт и связь	10300	858	8,3	5776	56,1	2242	21,8	1329	12,9
финансовая деятельность	1348	648	48,0	57	4,2	371	27,5	202	15,0
операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	2116	870	41,1	404	19,1	596	28,2	127	6,0
государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение	6	3	48,5	1	23,5	1	16,4	0,5	8,3
образование	3	2	63,3	0,1	4,1	0,5	16,9	0,2	5,7
здравоохранение и предоставление социальных услуг	90	48	54,1	9	9,8	22	24,8	5	5,1
предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	366	77	21,1	96	26,3	80	21,9	74	20,1

Для ее повышения необходимо в первую очередь увеличивать загрузку тех видов основных средств, которые составляют большую часть основных фондов: зданий – для образовательных и финансовых учреждений, оборудования – для отрасли добычи полезных ископаемых, для обрабатывающих производств, транспортных средств – для рыболовства и строительства (табл. 4.21).

Средства потребления по степени переработки подразделяются на следующие виды продукции:

- ***сырье*** – продукция, предназначенная для дальнейшей переработки. Сырье подразделяется на природное (добытые или выращенные и предназначенные для дальнейшей переработки природные продукты) и синтетическое (результат производства, подлежащий дальнейшей переработке в материалы или топливо);
- ***материалы*** – промежуточная продукция, предназначенная для производства изделий (например, гранулированный полипропилен для производства пластмассовых изделий) и других материалов (например, пряжа для производства ткани);
- ***топливо*** или ***топливные материалы***, расходуемые в процессе изготовления и транспортировки промышленной продукции (природный газ, уголь, мазут, дрова, бензин, дизельное топливо);
- ***изделия*** – промышленная продукция, количество которой может исчисляться в штуках или экземплярах (автомобильные шины, рулоны бумаги, булки хлеба и др.). К изделиям допускается относить незавершенные предметы производства, в том числе заготовки;
- ***продукты*** – результаты труда, которые не являются изделием и предназначены для потребления, а не эксплуатации, например минеральные удобрения, медицинские препараты, продукты питания.

Средства потребления, расходуемые или обрабатываемые в промышленном производстве, называются также **оборотными** (материальными) **фондами** предприятия, т. к. многократно обмениваются с денежными фондами обращения в процессе непрерывного производства (табл. 4.22).

Таблица 4.22

Производство отдельных видов продукции оборотных фондов предприятий в 2009 г. (по данным Роскомстата, 2011 г.)

Ткани, млн м^2	2611	Кирпич, млрд усл. кирп.	8,6
Кожа, млн дм^2	1988,8	Цемент, млн т	44,3
Серная кислота, тыс. т	8452	Конструкции железобетонные, млн м^3	17,7
Синтетический аммиак, млн т	12,9	Кокс, млн т	27,4
Удобрения минеральные, млн т	14,6	Листовой прокат, млн т	22,0
Синт. смолы и пластмассы, тыс. т	4649	Рельсы железнодорожные, тыс. т	717

Окончание табл. 4.22

Метанол, тыс. т	2344	Трубы стальные, тыс. т	6645
Бензол, тыс. т	1053	Лента стальная, тыс. т	489
Этилен, тыс. т	2277	Проволока, тыс. т	250
Моющие средства, тыс. т	951	Подшипники качения, млн шт.	48,6
Шины автомобильные, млн шт.	28,3	Насосы центробежные, тыс. шт.	212
Стекло оконное, млн $м^2$	81,3	Компрессоры, тыс. шт.	60,6

Средства потребления, реализуемые населению, являясь конечной продукцией, называются также **товарами народного потребления**.

Повышения ресурсоэффективности оборотных фондов можно добиться двумя способами:

- снижением материалоемкости изделий и продуктов;
- ускорением оборачиваемости оборотных фондов.

Следует выделить группу **отраслей сферы услуг**, являющихся продолжением производственных функций в сфере обращения, их спецификой является наличие материальной производственной базы и то, что предметом труда здесь являются материальные ресурсы или материальные субъекты (клиенты), а конечная продукция – полезный эффект нематериальных услуг, не имеющая вещественной формы. Нематериальные услуги не осязаемы до момента их приобретения; не отделимы от субъектов труда – конкретных работников, оказывающих их; непостоянны по качеству; не сохраняемы во времени. Нематериальные услуги являются конечным результатом в следующих материальных отраслях:

- транспортные и логистические услуги;
- услуги связи;
- услуги торговли и общественного питания, ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования, услуги гостиниц и ресторанов;
- операции с недвижимым имуществом;
- образовательные услуги;
- медицинские услуги и др.

Ресурсы нематериальных транспортных и логистических услуг опираются на средства труда – материальные фонды транспортных и логистических предприятий, занимающихся хранением и транспортировкой материальных грузов (автомобильная, железнодорожная и авиатехника), и транспортную инфраструктуру (автомобильные и железные дороги, трубопроводы). Предметами труда здесь являются перемещаемые грузы и пассажиры.

Осуществление деятельности отрасли транспортных услуг невозможно без транспортной инфраструктуры, создаваемой, как правило, государством. От технического состояния транспортной инфраструктуры, удобности ее транспортных коридоров зависит и эффективность работы транспортных средств, а в конечном итоге и ресурсо- и энергоэффективность транспортных перевозок. В табл. 4.23 показаны результаты деятельности транспортной отрасли России в 2010 г. с годовым оборотом в 5,1 трлн руб.

Таблица 4.23

Перевозки грузов и пассажиров по видам транспорта в 2009 г. (по данным Роскомстата, 2011 г.)

	Грузы		Пассажиры	
	млн т	млрд т-км	млн чел.	млрд пасс.-км
Транспорт – всего	7469	4446	20426	429,6
в т. ч.:				
трубопроводный	985	2246		
железнодорожный	1109	1865	1137	151,5
морской	37	98	1,5	0,06
внутренний водный	97	53	17	0,8
воздушный	0,9	3,6	47	112,5
автомобильный	5240	180	11285	107,0
в т. ч.:				
автобусный			11278	106,9
таксомоторный			7	0,1
трамвайный			2217	7,1
троллейбусный			2414	7,9
метрополитен			3307	42,7

Ресурсоэффективность транспортно-логистической отрасли определяется капиталоемкостью инфраструктурных сооружений и степенью загрузки материальных фондов, удельными расходами топлива и материалов для транспортных средств, производительностью транспортного оборудования, величиной потерь транспортируемых грузов (естественная убыль, повреждения при транспортировке, повреждения в дорожно-транспортных происшествиях).

К примеру, разрешенные потери естественной убыли горюче-смазочных материалов составляют от 0,005 % массы для автомобильного транспорта и до 0,45 % для водного.

В качестве другого примера проблемы ресурсосбережения можно привести огромные объемы расхода природного газа в технологии его транспортировки по трубопроводам. В 2010 г. в газопроводы ОАО «Газпром» поступило 661,2 млрд $м^3$ природного и попутного газа. На технологические нужды – работу 215 линейных компрессорных станций с общей энергетической потребностью в 42 тыс. МВт – было израсходовано 43,6 млрд $м^3$ (6,7 % поступившего газа). Ввиду естественных свойств адиабатического сжатия газа КПД компрессорных станций весьма низкий (менее 40 %). Стоимость транспортировки газа в 2–3 раза выше стоимости транспортировки адекватного по массе количества нефти. Поэтому рассматриваются альтернативные технологии транспортировки природного газа в сжиженном или сжатом состоянии или путем перевода газа в твердые газогидраты для транспортировки железнодорожным и морским транспортом.

Ресурсами отрасли услуг связи, с помощью которых осуществляется передача информации, являются средства труда – производственные здания, станционные и линейные сооружения, коммутационное оборудование и каналообразующая аппаратура, спутники связи и т. д. Предметом труда в производственном процессе связи выступают сообщения и информация, перемещаемые в пространстве. Ввиду отсутствия материальности как у предметов труда, так и у конечного результата услуг, ресурсоэффективность отрасли связи полностью определяется капиталоемкостью и степенью загрузки материальных фондов, надежностью и быстродействием аппаратуры связи. Оборот деятельности транспортной отрасли составил в 2010 г. 1,5 трлн руб.

Отрасли услуг торговли, питания и бытового обслуживания по составу работ разнообразны, но объединяются целью – оказание услуг преимущественно физическим лицам. Вследствие этого объекты этой отрасли весьма многочисленны и относительно равномерно распределены в населенных пунктах пропорционально численности жителей (покупателей и клиентов). На территории России на конец 2009 г. работало 236 тыс. организаций розничной торговли и по ремонту бытовых изделий и предметов личного пользования; 1,7 млн человек индивидуальных предпринимателей; 3,4 тыс. розничных рынков. Торговля осуществлялась в 8,9 тыс. торговых центров; 623 тыс. магазинов; 96 тыс. павильонов; 117 тыс. киосков; 26 тыс. аптек; 21 тыс. аптечных киосков и 24,2 тыс. автозаправочных станций. Объемы продаж отдельных видов товаров показаны в табл. 4.24. Оборот торговли и бытового обслуживания составил в 2010 г. 33,3 трлн руб.

Таблица 4.24

Продажа и запасы (на конец года) в организациях оптовой торговли отдельных видов продукции в 2009 г. (по данным Роскомстата, 2011 г.)

	Продажа	Запасы		Продажа	Запасы
Трубы стальные, млн т	1,4	0,2	Древесина деловая, млн м^3	10,1	0,1
Цемент, млн т	5,1	0,2	Мясо, тыс. т	1303	57,5
Шины, млн шт.	29,2	4,0	Изделия колбасные, тыс. т	508	4,8
Грузовые автомобили, тыс. шт.	80,7	4,4	Сахар, млн т	2,1	0,2
Легковые автомобили, тыс. шт.	348	40,8	Мука, млн т	0,6	0,04
Удобрения минеральные, млн т	3,0	0,2	Крупа, тыс. т	313	48,6
Бумага, тыс. т	114	1,3	Макаронные изделия, тыс. т	181	10,9
Картон, тыс. т	243	2,5	Рыба и продукты рыбные, тыс. т	197	34,4

Общественное питание осуществлялось по России в 91,7 тыс. столовых на 8,0 млн посадочных мест, в 60,5 тыс. ресторанов и кафе на 7,4 млн мест. Оборот общественного питания составил в 2010 г. 711 млрд руб.

Гостиничное и туристическое обслуживание осуществлялось в 7410 гостиницах с оборотом в 2010 г. 434,3 млрд руб.

Оценка ресурсоэффективности отраслей торговли, питания и бытового обслуживания весьма проблематична ввиду наличия материальных потерь при транспортировке и хранении изделий и продуктов, значительных различий в оборачиваемости реализации отдельных видов товаров, неравномерности востребованности во времени бытовых услуг и трудности учета расходования ресурсов в пересчете на индивидуальный товар или услугу.

В результате потерь товаров от неправильного хранения и их хищения в торговле развиты негативные явления переноса ресурсных потерь на покупателей путем пересортицы товаров, обсчета и обвеса клиентов.

Отрасль операций с недвижимым имуществом, возникшая в новой России в 90-е годы XX в., имеет годовой оборот 4,4 трлн руб. (2010 г.). Она охватывает сделки по вводу площадей новых зданий и сооружений, их купле-продаже и аренде. Управляется она достаточно эффективно, но и здесь имеют место потери ресурсов – в секторе оборота недвижимости с проблемными правами собственности вследствие значительных простоев спорных объектов недвижимости.

В **отрасли образования** оборот услуг составил в 2010 г. 247,7 млрд руб. Проблема отрасли заключается в значительном преобладании государственного финансирования, в основном по остаточному принципу, и осложненном государственном регулировании расходной части бюджетов

образовательных учреждений. Зарегулированность управления отрасли приводит к нерациональным решениям, в т. ч. и по ресурсо- и энергосбережению. Наибольшие проблемы приходятся на управление основными фондами (зданиями), требующими своевременного обслуживания, а также на экономическую мотивацию работы педагогического персонала и рационализацию их труда.

В **отрасли здравоохранения** оборот услуг составил в 2010 г. 311,5 млрд руб. Так же как и образование, данная отрасль преимущественно государственная, а значит и проблемы финансирования и регулирования (в т. ч. и ресурсоэффективности) у нее те же самые.

Из других отраслей следует отметить **жилищно-коммунальную отрасль**, переживающую в настоящее время кризис реорганизации, выраженный в смене взаимоотношений как с поставщиками ресурсов (воды, тепла, газа, электроэнергии), так и с клиентами (в т. ч. с новой формой – товариществами собственников жилья). Для этой отрасли характерны высокие теплопотери эксплуатируемых зданий, сложность и малоэффективность схем внутреннего распределения воды и электричества, сложные взаимоотношения поставщиков ресурсов и их потребителей.

4.5. Трудовые ресурсы

Трудовые ресурсы – это часть населения, обладающая совокупностью физических возможностей, знаний и практического опыта для работы в экономике страны. В структуре трудовых ресурсов с позиции их участия в общественном производстве выделяют две части: активную (функционирующую в настоящее время) и пассивную, или потенциальную (учащиеся, безработные). Неработающую часть населения (дети, старики, инвалиды) принято называть демографической нагрузкой на трудовые ресурсы.

Трудовые ресурсы представляют собой **субъекты труда**, обладающие собственным сознанием и, соответственно, самоорганизационными возможностями.

Трудовые ресурсы возобновимы (воспроизводимы), но составляют только часть человечества. Они обладают локальной неоднородностью (при кажущемся избытке предложения во всех странах ощущается дефицит высококвалифицированных и креативных работников).

Размер трудовых ресурсов зависит от численности населения, режима его воспроизводства, состава по полу и возрасту. Основную часть трудовых ресурсов страны составляет ее население в трудоспособном возрасте, а также подростки и лица пенсионного возраста, способные трудиться. В международной статистике трудоспособным принято считать население

в возрасте от 15 до 65 лет. Доля трудовых ресурсов составляет 40–60 % от населения, доля активной части – 45–70 % от трудовых ресурсов. Безработные – это невостребованная часть трудящихся, которая может достигать 10 % и более от общего числа трудовых ресурсов.

Для трудовых ресурсов характерна *внутренняя неоднородность потребности* в них по профессиям, специальностям и квалификации, географии приложения труда, сезонности работ. В результате этого возникает неоднородность спроса и предложения рабочей силы:

- недостаток работников отдельных профессий и специальностей (в первую очередь высококвалифицированных), избыток работников общих и массовых профессий, обычно низкой квалификации, в результате чего одновременно существует и дефицит рабочей силы, и безработица;
- географическая удаленность некоторых центров труда от мест проживания населения, в результате чего возникает трудовая миграция: временная (вахтовая) и постоянная;
- ограниченность во времени отдельных видов работ, обусловленная природными факторами (сезонность) – сельскохозяйственные и строительные работы в летний период, заготовка пушнины в зимний сезон и др. Возникает временный дефицит трудовых ресурсов, причем профессий, не требующих высокой квалификации.

Основным показателем качества рабочей силы является профессиональный уровень работника, основанный на его способностях, образовании, воспитании, опыте.

Работники, являясь индивидуумами, по-разному относятся к исполняемому труду. В тех случаях, когда собственные возможности и ожидания работника синхронизированы, не возникают противоречия в их деятельности. Но когда потенциал не соответствует ожиданиям работника и отличается от требований текущей ситуации, возникают противоречия:

- способности работника значительно превышают возможности проявить их на данном рабочем месте. Здесь требуется его перемещение на рабочее место, наиболее отвечающее его потенциалу (обычно более высокий уровень служебной лестницы), иначе он «перегорит», не раскрыв свои возможности;
- завышенная самооценка ведет к конфликту, если вознаграждение за труд не отвечает запросам работника. В другом случае конфликт возникает, если вознаграждение не соответствует количеству и качеству труда. Это приводит к снижению производительности труда ввиду снижения мотивации работника.

Второй особенностью трудовых ресурсов является *непрерывное изменение структуры рынка труда*, требующее качественного изменения рабочей силы – ее адаптации.

Адаптация – приспособление работника и предприятия/организации к новым профессиональным, социальным и организационно-экономическим условиям труда. Адаптация работников к новым условиям обычно требует времени на переучивание, иногда весьма продолжительное. Это является одной из причин торможения внедрения новых технологий и приемов труда и поэтому должно быть заботой и работника, и предприятия/организации.

Существует две модели профессиональной адаптации, отличающиеся применяемыми системами управления персоналом:

- путем получения смежных специальностей (японская модель);
- усиления повышения квалификации в узкой области специализации (американская модель).

В российских производственных условиях система профессиональной адаптации приближается к японской модели.

Третьей особенностью является то, что *трудовые ресурсы не только экономическая категория, но и социально-политическая*. Население существует за счет экономических результатов деятельности своей активной трудовой части и требует обеспечения стабильности своего существования. Возникает саморегуляция трудовых взаимоотношений путем диалога работодателей с работниками, их объединениями (трудовые коллективы, профсоюзы) и государственными органами регулирования трудовых отношений. Трудовыми договорами и законодательными документами регулируется обеспечение безопасности трудовой деятельности, достаточность соответствия оплаты труда затраченным усилиям (минимальная плата и др.), мероприятия по минимизации уровня безработицы. Серьезные проблемы трудоустройства испытывают группы женщин и инвалидов (пониженная мобильность), молодежи, первый раз вступающей на рынок труда (недостаточность опыта). Существуют и маргинальные группы работников, которые, не желая интенсивно работать, используют свою энергию, чтобы добиться социального обеспечения своего нетрудового существования.

Безработица, или отсутствие занятости у определенной части экономически активного населения (способной и желающей трудиться), возникает в результате неоднородности рынка труда и является сложным явлением. С одной стороны, она создает условия для конкурентной борьбы за рабочее место, с другой – это недополученный выпуск продукции, которую могли бы сделать работники, ставшие безработными; прямые потери личных доходов и снижение уровня жизни безработных; рост затрат общества на защиту работников от потерь, вызванных безработицей. Высокий уровень безработицы часто бывает причиной социальной напряженности в стране.

Структура распределения трудовых ресурсов Российской Федерации показана в табл. 4.25–4.27

Таблица 4.25

Активное занятое население Российской Федерации по видам экономической деятельности, 2009 г. (по данным Роскомстата, 2011 г.)

Виды экономической деятельности	Тыс. чел.	%
Сельское и лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	6 359	8,4
Добыча полезных ископаемых	1 514	2,0
Обрабатывающие производства	11 506	15,2
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	2 422	3,2
Строительство	5 375	7,1
Транспорт и связь	7 116	9,4
Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования, гостиницы и рестораны	13 096	17,3
Финансовая деятельность, операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	6 207	8,2
Государственное управление и обеспечение военной безопасности, социальное обеспечение	6 056	8,0
Образование	7 116	9,4
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	5 980	7,9
Другие виды экономической деятельности	2 877	3,8

Таблица 4.26

Активное занятое население по функциональным занятиям на основной работе, в среднем за 2009 г. (по данным Роскомстата, 2011 г.)

	Всего	в том числе			
		мужчины		женщины	
		тыс. чел.	%	тыс. чел.	%
Занято в экономике	69 285	35 059	50,6	34 226	49,4
Руководители (представители) органов власти и управления всех уровней, включая руководителей организаций	4 992	3 125	62,6	1 868	37,4
Специалисты высшего уровня квалификации в области естественных и технических наук	3 001	2 021	67,3	980	32,7
Специалисты высшего уровня квалификации в области биологических, сельскохозяйственных наук и здравоохранения	1 541	576	37,4	965	62,6
Специалисты высшего уровня квалификации в области образования	2 779	605	21,8	2 174	78,2
Прочие специалисты высшего уровня квалификации	5 572	1 717	30,8	3 855	69,2
Специалисты среднего уровня квалификации физических и инженерных направлений деятельности	2 396	1 783	71,7	613	28,3
Специалисты среднего уровня квалификации и вспомогательный персонал естественных наук и здравоохранения	2 362	175	7,4	2 187	92,6

Окончание табл. 4.26

	Всего	в том числе			
		мужчины		женщины	
		тыс. чел.	%	тыс. чел.	%
Специалисты среднего уровня квалификации в сфере образования	1 560	114	7,3	1 446	92,7
Средний персонал в области финансово-экономической, административной и социальной деятельности	4 508	1 479	32,8	3 029	67,2
Работники, занятые подготовкой информации, оформлением документации и учетом	1 408	155	11,0	1 253	89,0
Работники сферы обслуживания	695	62	8,9	633	91,1
Работники сферы индивидуальных услуг и защиты граждан и собственности	4 637	1 878	40,5	2 759	59,5
Продавцы, демонстраторы товаров, натурщики и демонстраторы одежды	4 878	772	15,8	4 106	84,2
Рабочие жилищно-коммунального хозяйства	360	246	68,3	114	31,7
Рабочие кино- и телестудий и родственных профессий, рабочие, занятые на рекламно-оформительских и реставрационных работах	42	26	61,9	16	38,1
Квалифицированные работники сельского, лесного, охотничьего хозяйств, рыбоводства и рыболовства	2 761	1 332	48,2	1 429	51,8
Рабочие, занятые на горных, горно-капитальных и на строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах	2 955	2 605	88,2	350	11,8
Рабочие металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности	3 860	3 517	56,9	343	43,1
Рабочие, занятые изготовлением прецизионных инструментов и приборов, рабочие художественных промыслов и других видов производств в художественной промышленности, рабочие полиграфического производства	174	99	56,9	75	43,1
Профессии рабочих транспорта и связи	1 019	748	73,4	271	26,6
Другие квалифицированные рабочие, занятые в промышленности, на транспорте, в связи, геологии и разведке недр	1 711	692	40,4	1 018	59,6
Операторы, аппаратчики и машинисты промышленных установок	1 044	740	70,9	304	29,1
Операторы, аппаратчики, машинисты промышленного оборудования и сборщики изделий	755	361	47,8	393	52,2
Водители и машинисты подвижного оборудования	6 654	6 449	96,9	205	3,1
Неквалифицированные рабочие сферы обслуживания, жилищно-коммунального хозяйства, торговли и родственных видов деятельности	444	152	34,2	292	65,8
Неквалифицированные рабочие сельского, лесного, охотничьего хозяйств, рыбоводства и рыболовства	661	458	69,3	203	30,7
Неквалифицированные рабочие, занятые в промышленности, строительстве, на транспорте, в связи, геологии и разведке недр	779	472	60,6	307	39,4
Неквалифицированные рабочие, общие для всех отраслей экономики	5 738	2 700	47,0	3 038	53,0

Таблица 4.27

Численность активных занятых работников по федеральным округам Российской Федерации, в среднем за 2009 г. (по данным Роскомстата, 2011 г.)

	Площадь		Численность		
	тыс. км^2	%	тыс. чел.	%	чел./км^2
Российская Федерация, всего	17 098,2	100,0	69 284,9	100,0	4,05
Центральный федеральный округ	652,8	3,8	19 003,2	27,4	29,11
Северо-Западный федеральный округ	1 677,9	9,8	7 103,4	10,3	4,23
Южный федеральный округ	416,8	2,4	6 440,4	9,3	15,45
Северо-Кавказский федеральный округ	159,9	0,9	3 664,8	5,3	22,93
Приволжский федеральный округ	1 038,0	6,1	14 650,7	21,1	14,11
Уральский федеральный округ	1 788,9	10,5	6 095,3	8,8	3,41
Сибирский федеральный округ	5 114,8	29,9	9 104,7	13,1	1,78
Дальневосточный федеральный округ	6 215,9	36,4	3 222,4	4,7	0,52

4.6. Нематериальные ресурсы

Нематериальными ресурсами являются результаты деятельности объектов и субъектов производства, а также средства производства и потребления, не имеющие материальной (осязаемой) формы.

К таким видам ресурсов относятся **интеллектуальные ресурсы**, являющиеся предметом и результатом интеллектуальной деятельности человека, которые можно подразделить на следующие виды:

- предпринимательские ресурсы;
- информационные ресурсы;
- ресурсы знания людей;
- финансовые ресурсы.

Предпринимательский ресурс – это потенциал руководителя (собственника) бизнеса и высшего управленческого звена: их образование, опыт, квалификация, и, наконец, интуиция. Именно эти люди принимают решение о том, куда будет двигаться бизнес, каким будет поведение предприятия на рынке, стратегия конечных целей.

Предпринимательский дар проявляется благодаря преимущественно интеллектуальным качествам личности, ее стремлениям к знаниям и повышению компетентности, эмоциональной устойчивости и осознанию ответственности за свои дела.

По-настоящему эффективно управлять людьми и производством способно всего 5–7 % трудового персонала при потребности 15–20 %. В реальной управленческой среде качество менеджеров лежит в широких пределах, в результате чего мы имеем множество неэффективных производств, находящихся под руководством посредственных управленцев.

Информационные ресурсы – это совокупность данных, организованных для эффективного получения достоверной информации с помощью различных информационных систем (бумажные, аудио-, видеосистемы, веб-системы и др.) и усваиваемых человеком в виде знаний. Являясь нематериальным активом, на получение которого затрачены значительные средства, информационные ресурсы заслуживают особого внимания по вопросам владения ими, использования и обеспечения их сохранности.

> Избыток информации ведет к оскудению души.
>
> А.Н. Леонтьев
>
> Советский психолог (1965 г.)

Первоначально человек учится на своем опыте, затем наиболее значимая информация фиксируется и передается другим людям в процессе коммуникации (устно, письменно). Информация неизбежно накапливается в таких количествах, что приходится решать проблему ее фиксирования, упорядочения и передачи (с помощью информационных технологий, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации). Появление компьютерной техники и интернет-технологий ускорило развитие информационных технологий, снизив трудоемкость процессов использования информационных ресурсов.

Формируется новое информационное общество, которое отличается:

- увеличением роли информации и знаний в его жизни;
- возрастанием доли информационных коммуникационных технологий, продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте;
- созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах.

Вместе с тем общество как пользователь информации в новом информационном пространстве сталкивается с принципиально новыми трудностями:

- отставанием темпов роста потребности в информации от роста объемов информации; возникновением стресса у людей, не адаптированных к избытку информации;
- сложностью выявления необходимой информации в условиях галопирующего роста объема информационного пространства;
- появлением информационного белого шума и роста предложений ложной информации;
- проблемами защиты авторского права информации в информационных сетях.

Таким образом, информационные ресурсы увеличивают свою долю в результатах жизнедеятельности человечества в условиях постиндуст-

риального общества, являясь главным фактором среды управления экономикой страны.

Главные проблемы информационных ресурсов – их относительная избыточность и трудности выявления полезной информации, необходимой пользователю.

Ресурсы знаний – это совокупность опыта, практики, традиций, ценностей, суждений и здоровой интуиции, предоставляющая основу для оценки и внедрения новых знаний в новые проекты.

Мы живем в условиях экономики, основанной на знаниях людей, когда ценность любой организации определяется в большей степени интеллектуальным капиталом ее работников, а не стоимостью ее производственных и финансовых активов.

Различают две категории знаний – явные и неявные (скрытые).

Под явными подразумевают знания информационных ресурсов, сохраняемые на разнообразных носителях (бумажные, электронные и др.), которыми люди систематически обмениваются между собой.

Неявные знания являются персональными, специфичными по своему содержанию сведениями и навыками, приобретаемыми конкретным человеком в процессе своей практической деятельности. Доступ к ним возможен только в ходе непосредственного общения между людьми или в процессе коллективной работы.

Трудности доступа к ресурсам знаний следующие:

- отсутствие у части людей побудительных мотивов для обмена знаниями;
- сложности управления коллективными (командными) знаниями работников, их межличностными коммуникациями.

Таким образом, ресурсы знаний являются основой для управления организацией и возможностью увеличения ее доходов свыше возможностей ее производственных активов.

Финансовые ресурсы – это система денежных отношений, выражающих формирование и использование денежных фондов в процессе их кругооборота (формирование денежных доходов и денежных фондов, распределение доходов и общественного продукта, контроль за использованием денежных фондов по назначению). Если ранее (до ликвидации Бреттон-Вудской системы золотого стандарта) хоть частично финансовые средства опирались на материальные резервные фонды (в виде запасов драгоценных металлов), то с 70-х годов XX столетия ни одна валюта мира не обеспечивается фиксированной стоимостью в золоте. Учет стоимости денег в настоящее время основан на принципе доверия к ним, т. е. полностью виртуален, и финансовые ресурсы однозначно относятся к нематериальным ресурсам. Вместе с тем отсутствие

какого-либо стабильного стандарта финансовых ресурсов приводит к инфляции валют, в т. ч. и обладающих самым высоким доверием.

Финансовые ресурсы принадлежат частным лицам, компаниям, национальным и международным организациям, государствам. Они неравномерно распределены между странами и поэтому постоянно перемещаются между ними.

Финансовые ресурсы подразделяются на национально-государственные и международные, которые вместе составляют **мировые финансы**.

Мировые активы производственных (нефинансовых) компаний составили в 2008 г. ~ 12 200 трлн $ США, активы, привлеченные кредитными организациями (2011 г.), приблизились к 107 трлн $ США (при собственных активах ~ 1,1 трлн $ США), активы, привлеченные страховыми компаниями, оценены примерно в 2,5 трлн $ США. Государственные и частные долговые обязательства (бонды и облигации) составляют ~ 35 трлн $ США.

В золотовалютных резервах всех стран на 01.01.2012 г., по данным *World Gold Council*, находятся 27,4 тыс. т золота на сумму 1,64 трлн $ США и высоколиквидные валюты на сумму 9,45 трлн $ США, в т. ч. в долларах США – 60,7 %, в евро – 26,7 %, в швейцарских франках – 4,7 %, в английских фунтах стерлингов – 4,1 %, в иенах – 3,8 %.

Таблица 4.28

Номинальный валовой внутренний продукт за 2010 г. 20 лидеров мировой экономики, Европейского союза и стран постсоветского пространства (по данным Международного валютного фонда, 2011 г.)

№ по рейтингу	Страна	ВВП, млн $ США	№ по рейтингу	Страна	ВВП, млн $ США	№ по рейтингу	Страна	ВВП, млн $ США
1	США	14 624 184	12	Испания	1 374 779	69	Беларусь	52 887
2	Китай	5 745 133	13	Австралия	1 219 722	71	Азербайджан	52 166
3	Япония	5 390 897	14	Мексика	1 004 042	81	Узбекистан	37 724
4	Германия	3 305 898	15	Южная Корея	986 256	82	Литва	35 734
5	Франция	2 555 439	16	Нидерланды	770 312	90	Латвия	23 385
6	Англия	2 258 565	17	Турция	729 051	98	Эстония	19 220
7	Италия	2 036 687	18	Индонезия	695 059	120	Грузия	11 234
8	Бразилия	2 023 528	19	Швейцария	522 435	125	Армения	8 830
9	Канада	1 563 664	20	Бельгия	461 331	142	Молдова	5 357
10	Россия	1 476 912	52	Украина	136 561	144	Киргизия	4 444
11	Индия	1 430 020	54	Казахстан	129 757		Европ. союз	16 106 896

Суммарный номинальный ВВП всех стран в 2010 г., по данным МВФ, составил 61,96 трлн $ США, в т. ч. участвовало в международной торговле товаров и услуг – 18,71 трлн $ США, направлено на капитализацию – 13,94 трлн $ США, в т. ч. прямых иностранных инвестиций – 1,11 трлн $ США. В табл. 4.28 приводятся ВВП стран-лидеров мировой экономики, в рейтинге которых Россия занимает по номинальному ВВП 10-е место (2,2 % от мирового ВВП), а по ВВП с учетом покупательной способности – 8-е.

Свободные финансовые ресурсы размещаются на следующих финансовых рынках:

- фондовые биржи акций компаний и организаций (голубых фишек) ~ 10 трлн $ США/год;
- товарные биржи (спотовые и фьючерсные) ~ 3 трлн $ США/год;
- долговые обязательства (облигации и бонды) ~ 6 трлн $ США/год;
- валютные рынки ~ 2 трлн $ США/год;
- рынки недвижимости ~ 2 трлн $ США/год.

На площадках бирж работают не только биржевые брокеры. В спекулятивных играх, приносящих быстрый доход, участвуют также коммерческие банки, пенсионные фонды, страховые компании и другие коммерческие финансовые организации, размещающие на биржах часть своих свободных финансовых средств. Избыток игроков и их предложений и приводит к периодическим потрясениям всей финансовой системы.

Проблемы мировых финансовых ресурсов:

- увеличение стоимости капитализации акций или рост стоимости товаров и услуг не приводит к увеличению мирового экономического богатства, т. к. в натуральном выражении производственные фонды, товары и услуги остаются прежними; наблюдается скрытая инфляция всей экономической системы, а не только инфляция национальных валют;
- на финансовых биржах фактически вращается значительно больше финансовых ресурсов, нежели это необходимо. Этому способствует увеличение доли применения производных финансовых инструментов – торговля фьючерсами, опционами, депозитарными расписками; к примеру, на нефтяном рынке сумма только по заключенным сделкам превышает мировые годовые объемы добычи нефти в 4 раза, а сумма открытых контрактов (незавершенных сделок) – в 12 раз; поэтому существующие котировки цен на товары, акции и валюту больше зависят от внутрибиржевых факторов торговли, нежели от реального спроса на них;
- финансовые ресурсы легко перетекают с рынка на рынок, что приводит к потрясениям рынков, с которых они уходят, и «перегреву»

рынков, куда они переливаются. Например, во время финансового кризиса 2008 г. «горячие деньги» надули пузырь товарных цен вместе с пузырями на рынке долговых обязательств, а затем бегство капиталов и укрепление конвертируемых валют обрушили товарные цены;

- накапливание национальных долговых обязательств приводит к тому, что национальные экономики не справляются с их обслуживанием и малейшее финансовое потрясение может привести к национальному финансовому кризису (Исландия, Греция, Испания);
- кредитные и другие финансовые учреждения видят большую выгоду в финансовых спекуляциях и краткосрочных кредитах, в то же время в долгосрочные кредиты (инвестиции) производственные компании направляют не более 10 % привлеченных средств.

Национально-государственные финансы – это часть мировых финансов, которая не выходит за пределы территории одного государства и управляется национальным законодательством.

Основными проблемами российских финансовых ресурсов являются:

- значительная зависимость экономики России от экспортных доходов, в результате чего мировые финансовые потрясения (изменения курса валют, замедление финансового оборота) немедленно отражаются на российских финансовых ресурсах и экономике страны;
- неконвертируемость рубля, что препятствует его обороту на валютной бирже и не позволяет иметь статус резервной валюты;
- крайне малый оборот российских финансовых бирж (суточный оборот двух крупнейших бирж (ММВБ-РТС и СПБ) составляет всего 2,5 млрд $ США, или 0,0003 % от мирового оборота бирж, а товарные биржевые торги вообще сводятся к разовым продажам);
- значительное занижение стоимости рыночной капитализации акций большинства российских компаний ввиду незначительных объемов их обращения на фондовых биржах. Участие в торговле может резко увеличить капитализацию. Так, например, ОАО «Газпром» в 2003 г. выпустил акции в свободную продажу на фондовые биржи и повысил свою рыночную капитализацию с 27 млрд $ США до 239,33 млрд $ США к 2006 г. Рыночная капитализация 200 крупнейших компаний России составила в 2010 г. всего 372 млрд $ США (0,003 % от мировой капитализации);
- малые объемы привлечения средств российскими кредитными учреждениями (0,6 % от объемов мирового кредитования, что привело к трудностям в получении кредитов, особенно долгосрочных);
- крайне малые объемы привлечения средств российскими страховыми учреждениями (0,01 % от объемов мирового страхования).

4.7. Потребление ресурсов в пространстве и времени, взаимозаменяемость ресурсов

Размещение и потребление ресурсов в пространстве определяется природными и историко-экономическими факторами.

Размещение сельскохозяйственного производства определяется природно-климатической зональностью:

- *зерновые культуры* (прежде всего, пшеница, рожь, овес, ячмень и др.) выращивают преимущественно в степной и лесостепной черноземных зонах, которые составляют всего 4 % площади суши земли. Именно в этих зонах возникли первые исторические центры оседлой цивилизации с революционной организацией земледелия – Месопотамия, Египет, Греция, Римская империя, Индия, Южный Китай, Центральная Америка. И сейчас лидерами производства пшеницы (мировое производство 550 млн т/год) являются страны с обширными площадями степной и лесостепной зон: Китай (около 100 млн т), США, Индия, Франция, Россия, Канада, Австралия, Аргентина;
- *рис* требователен к почве, теплолюбив и влаголюбив. Поля, на которых выращивают рис, на время вегетации обычно затапливают водой. Наиболее благоприятны для риса природные условия тропической и субтропической зоны земного шара. Главные производители риса – Китай (более 1/3 мирового производства), Индия (1/5), Индонезия, Бангладеш, Таиланд, Филиппины – являются одновременно и крупнейшими его потребителями;
- *кукуруза* – растение теплолюбивое и довольно требовательное к почвам. Подавляющая часть мирового производства кукурузы, составляющего 450–500 млн т в год, приходится на страны Северной и Латинской Америки (США, Мексика, Бразилия, Аргентина) и Китай;
- *бананы* выращивают в тропической зоне (99 млн т в год), лидеры производства – Индия, Бразилия, Эквадор и Филиппины;
- *кофе* (5 млн т) – Бразилия, Колумбия, Индонезия, Мексика;
- *какао-бобы* (3 млн т) – Кот-д'Ивуар, Гана, Нигерия, Камерун;
- *чай и цитрусовые* выращивают в субтропиках (Индия, Китай, Шри-Ланка, Индонезия, Турция и страны Средиземноморья, Калифорния и Флорида в США);
- *гевею-каучуконос* (5 млн т натурального каучука) – Бразилия, Индонезия, Малайзия, Таиланд.

Лесные ресурсы преобладают в двух природно-климатических зонах:

- преимущественно хвойные леса – в северном лесном поясе Евразии и Северной Америки;
- лиственные – во влажных экваториальных тропических лесах бассейнов р. Амазонки и р. Конго, а также Юго-Восточной Азии и Австралии.

Объем заготовок древесины в мире составляет 4 млрд $м^3$ в год, из которых примерно третья часть (1,2 млрд $м^3$) заготавливается в развитых странах.

Специфика **ресурсов недр** в том, что они концентрируются в локализованных объектах – месторождениях полезных ископаемых, расположенных в тех местах, где их создала природа. Узлы концентрации месторождений географически размещены на земном шаре неравномерно, в результате чего отдельные страны обладают значительным минерально-сырьевым потенциалом (ЮАР, Австралия, США, Россия, Канада и др.), а другие – лишены большинства видов минерального сырья (например, Дания, Израиль). Кроме этого, имеет место концентрация до 80 % ресурсов отдельных видов минерального сырья в больших и сверхбольших месторождениях, что увеличивает сырьевую специализацию отдельных стран:

- из группы месторождений Витватерсранд (ЮАР) за 150 лет извлечено более 60 тыс. т золота (половина золота, добытого всем человечеством), товарная ценность которого составляет 720 млрд $ США (в современных ценах);
- месторождения Гавар (Саудовская Аравия) и Самотлор (Россия) имели начальные извлекаемые запасы нефти свыше 10 млрд т каждое, т. е. товарная ценность того и другого составляла 8 трлн $ США в современных ценах;
- месторождения Северное (Катар) и Уренгойское (Россия) имели начальные извлекаемые запасы природного газа свыше 10 трлн $м^3$ каждое, т. е. товарная ценность того и другого составляла 4 трлн $ США в современных ценах;
- из месторождения Араша (Бразилия) извлекается 92 % мировой добычи ниобия (58 из 63 тыс. т в год);
- до 50-х годов XX в. только из одного месторождения Клайсмекс (США) извлекалось до 90 % мировой добычи молибденита, а США выпускали 28 тыс. т молибдена в год из 32 тыс. мирового производства;
- из месторождений провинции Катанга (Конго-Киншасса) извлекается 51 % мировой добычи кобальта (45 из 88 тыс. т);
- из месторождений Бушвельдского комплекса (ЮАР) извлекается 45 % мировой добычи платины (83 из 183 т) и 39 % хрома (8,5 из 22 млн т);
- из Норильской группы месторождений (Россия) извлекается 44 % мировой добычи палладия (87 из 197 т);
- из месторождений Китая извлекается почти 100 % мировой добычи редкоземельных металлов (130 тыс. т), 90 % сурьмы (120 из 135 тыс. т),

85 % вольфрама (52 из 61 тыс. т), 71 % ртути (1,4 из 1,96 тыс. т), 55 % плавикового шпата (3 из 5,4 млн т), 43 % свинца (1,75 из 4,1 млн т), 37 % фосфатов (65 из 176 млн т), 29 % свинца (3,5 из 12 млн т);

- из месторождений Чили извлекается 34 % мировой добычи меди (5,5 из 16,2 млн т).

Исторически центры производства и потребления складывались в соответствии с последовательностью зарождения промышленных предприятий на компактной территории, развития их инфраструктуры, формирования устойчивых транспортных потоков сырья к потребителю, укрупнения и технологической модернизации производства. Сложившееся производство с интегрированными устойчивыми рынками сырья и сбыта товарной продукции в большинстве случаев имеет преимущество перед новыми предприятиями, только выходящими на рынок. Примером могут служить Уральский и Кузнецкий горно-металлургические районы (Россия), Донецко-Приднепровский горно-металлургический район (Украина), металлургические заводы Рура и Саара (Германия), Лотарингии (Франция), Корнуолла (Англия), Чикаго–Детройта (США), Киото–Осаки (Япония) и др.

В отношении машиностроения, химической и легкой отраслей промышленности нет четких географических центров роста. Здесь преобладает борьба за собственную экономическую безопасность и/или мировые рынки сбыта, что привело к появлению стран-лидеров отдельных технологических направлений:

- общее машиностроение – Германия, США, Япония и Италия;
- авиационная промышленность – США, Россия, Франция, Англия, Германия, Нидерланды;
- транспортное машиностроение – Япония, США, Германия, Франция, Италия, Республика Корея, Англия, Швеция, Испания, Россия;
- судостроение – Республика Корея, Япония, Бразилия, Аргентина, Мексика, Китай, Тайвань;
- электротехника и электроника – США, Япония, Англия, Германия, Китай, Россия, Республика Корея, Тайвань, Таиланд, Сингапур, Малайзия, Индонезия;
- химическая промышленность – США, Япония, Германия, Италия, Китай, Франция, Англия, Нидерланды, Бельгия, Россия;
- производство хлопчатобумажных тканей – Китай (30 % мирового производства), Индия (10 %), США, Япония, Тайвань, Индонезия, Пакистан, Италия, Египет;
- производство шерстяных тканей – Китай (15 %), Италия (14 %), Япония, США, Индия, Турция, Республика Корея, ФРГ, Англия, Испания;

- производство шелковых тканей – США (50 %), Индия, Китай, Япония;
- производство льняных тканей – Канада, Китай, Германия, Англия, Индия, США;
- швейная промышленность – Китай, Индия, Южная Корея, Тайвань, Колумбия, США, Франция, Италия;
- обувная промышленность – Китай, Италия, США, Республика Корея, Тайвань, Япония, Индонезия, Вьетнам, Таиланд.

При формировании транспортных потоков международной торговли сформировались исторические **транспортные узлы перераспределения ресурсов**, в основном морские порты: Сингапур; Нью-Йорк, Новый Орлеан и Сан-Франциско (США); Роттердам и Амстердам (Нидерланды); Сянган (Гонконг), Гуанчжоу (Кантон), Нинбо и Шанхай (Китай); Лондон (Англия); Йокогама и Нагоя (Япония); Марсель и Гавр (Франция); Генуя (Италия) и транспортные магистрали: Суэцкий, Панамский и Кильский каналы, Евротоннель под Ла-Маншем.

Финансовые центры базируются в основном в странах с высокоразвитой экономикой: в Лондоне (Англия), Париже (Франция), Цюрихе (Швейцария), Нью-Йорке (США), Токио (Япония). Аналогично формировались и **центры биржевой торговли** товаров, акций и других финансовых активов: Лондон (Англия), Нью-Йорк (США), Токио (Япония), Амстердам (Нидерланды), Сянган (Китай), Сингапур.

Мировое производство и потребление большинства видов ресурсов увеличивалось прямо пропорционально росту населения (табл. 4.29). Тем не менее имеют место и внутреннее замещение одних ресурсов другими, и изменения региональной структуры потребления отдельных ресурсов. Наиболее отчетливо это проявляется в структуре производства и потребления энергоресурсов (табл. 4.30). Несмотря на непрерывный рост потребления угля, его доля в энергобалансе постепенно снижается (с 90 % в 1900 г. до 30 % в 2009 г.). Для нефти наблюдается бурный рост доли в энергобалансе (до 44 % в 1975 г.), а затем снижение (до 37 % в 2009 г.). Доля же природного газа, атомной и гидроэнергии в энергобалансе неуклонно растет.

Наблюдается и территориальное изменение структуры энергопотребления. На фоне спада темпов ежегодного прироста энергопотребления США, Японии и стран Европейского Союза (обусловленного программами повышения энергоэффективности) экономический рост Китая и стран Юго-Восточной Азии сопровождается быстрым ростом энергопотребления. В Китае он в основном увеличивается за счет значительного роста добычи и потребления угля (с 550 млн т в 1995 г. до 3160 млн т в 2009 г.).

Таблица 4.29

Мировое производство отдельных видов крупнотоннажной продукции в 1900–2010 гг. (по данным Американской геологической службы, 2011 г.)

Год	Население, млрд чел.	Сталь, млн т	Алюминий, млн т	Медь, млн т	Цинк, млн т	Фосфаты, млн т	Соль, млн т	Цемент, млн т
1900	1,63	–	0,19	0,5	0,5	3,1	12,2	–
1910	1,75	66,5	0,5	0,9	0,8	5,4	15,0	–
1920	1,86	61,3	0,1	1,0	0,7	6,9	21,9	–
1930	2,07	80,2	0,3	1,6	1,3	11,8	28,1	72,3
1940	2,30	110,0	0,8	2,4	1,5	10,3	33,2	81,0
1950	2,52	134,0	1,5	2,4	2,2	23,4	48,1	133,0
1960	3,02	259,0	4,5	3,9	3,1	41,8	84,8	316,5
1970	3,70	431,0	9,6	5,9	5,5	95,1	146,0	571,8
1980	4,45	514,0	15,4	7,2	6,0	147,0	169,0	883,1
1990	5,29	531,0	19,3	9,2	7,2	162,0	183,0	1 043,0
2000	6,06	573,0	24,3	13,2	8,8	132,0	195,0	1 660,0
2010	6,82	1 000,0	41,4	16,2	12,0	176,0	195,0	3 300,0

Таблица 4.30

Потребление первичных энергетических ресурсов в мире в 1900–2009 гг., млн т у. т. (по данным Миловидова и др., 2006 г., и Международного энергетического агентства, 2011 г.)

Год	Всего	Уголь, торф, горючие сланцы	Нефть и нефтепродукты	Газ	Гидроэнергия	Атомная энергия	Биомасса, солнечная, ветровая и геотермальная энергия
1900	824	740	29	9	13	0	33
1910	1317	1164	66	19	35	0	33
1920	1602	1317	154	42	56	0	33
1930	1801	1355	263	70	80	0	33
1940	2105	1426	409	124	112	0	34
1950	2825	1690	680	256	166	0	33
1960	4851	2290	1537	722	259	0	43
1970	7530	2637	3197	1238	382	25	50
1980	10021	3179	4234	1793	540	220	54
1990	11476	3297	4390	2365	709	658	57
2000	12800	3204	4905	2886	864	852	89
2005	15048	3500	5455	4135	933	912	113
2009	15734	4712	5850	3628	398	1004	145

В связи с истощением сырьевых источников старых промышленных районов происходит изменение географии предложения отдельных видов сырья. К примеру, алюминиевая промышленность США и Европы на раннем этапе опиралась преимущественно на национальные месторождения бокситов (богатые, но относительно небольшие), которые к настоящему времени полностью выработаны. Начиная с 70-х годов XX в. центры добычи бокситов переместились в тропический пояс, где сосредоточены их крупные месторождения (Ямайка, Гайана, Бразилия, Гвинея, Индия, Австралия). В настоящее время из-за истощения национальных сырьевых источников в США завозится 100 % бокситов, плавикового шпата, ниобия, редких земель, 95 % платины, 85 % алмазов, 81 % титанового сырья, 77 % цинка, 69 % олова, 65 % серебра, 59 % свинца, 58 % палладия, 56 % хрома и др.

Следует отметить появление в конце XX в. новой схемы производственно-транспортной инфраструктуры в прибрежно-морской полосе, при которой перерабатывающие предприятия полностью работают на привозном сырье, поставляемом морским транспортом. Крупные металлургические комбинаты созданы в портовых городах Италии (Неаполь, Генуя, Таранто), Франции (Марсель, Дюнкерк), США (Балтимор, Филадельфия), Китая (Ухань), ФРГ, Великобритании, Бельгии, Нидерландов. В этой связи увеличилась востребованность сырьевых ресурсов, находящихся недалеко от морских побережий. Железные руды везут из портов Австралии, Бразилии, Индии и ЮАР, уголь – из Австралии, Индонезии, России, ЮАР и Колумбии. Ресурсы угля Австралии и Африки не превышают 2 % от мировых, однако в международной торговле транспортные потоки угля с этих континентов составляют около 40 %. Расположение основных российских центров добычи угля в глубине страны усложняет его экспорт. Вряд ли будет осваиваться в ближайшие десятилетия крупнейший в мире Тунгусский угольный бассейн (1,5 трлн т высококачественного угля), находящийся вдали от развитой транспортной инфраструктуры.

Взаимозаменяемость ресурсов возможна и определяется следующими факторами:

- исчерпаемостью или ограниченностью некоторых видов ресурсов, замена которых необходима для обеспечения экономической или технологической безопасности;
- появлением новых альтернативных и/или более дешевых материалов;
- изменением структуры потребления для обеспечения безвредности товарного продукта и обеспечения охраны окружающей среды.

Если в сфере производства электрической и тепловой энергии нефть в значительной мере замещена природным газом, углем, ураном, возобновляемыми энергоресурсами, то проблема замещения бензина и дизельного топлива весьма актуальна. Из существующих, альтернативных бензину, моторных топлив развивается использование компримированного (сжатого) природного газа, а также разбавление бензина этанолом (из органического сырья) и метилтретбутиловым эфиром (МТБЭ), получаемым при переработке попутного нефтяного газа (ПНГ). В отношении дизельного топлива рекламируемая замена его на масла из сельскохозяйственных культур (рапсовое и подсолнечное) в больших масштабах может привести к сокращению сельскохозяйственных продуктов питания для населения, что явно противоречит политике устойчивого развития человечества. В настоящее время одним из наиболее перспективных топлив для дизельных двигателей может быть диметиловый эфир (ДМЭ), который также можно получать при переработке ПНГ.

В результате развития новых технологий в настоящее время появляются новые синтетические продукты, замещающие более дефицитное и дорогое сырье:

- 100 % бездефектных кристаллов пьезокварца, используемого в электронике (ранее добываемые с большими издержками), в настоящее время выращивают искусственно в США, Китае, Японии, Бельгии, Бразилии, Германии, Англии и ЮАР – до 1300 т в год при средней цене 200–210 тыс. $ США/т;
- в мире ежегодно добывается 55 млн карат технических алмазов при цене до 0,5 $ США/карат. В некоторых приложениях, требующих зерен алмазов больших размеров (алмазные буровые коронки и долота), они незаменимы. Но в качестве эффективных абразивов синтетические алмазы (производства Китая, США, Японии и России) размером до 0,05 карат кардинально потеснили натуральные алмазы, и рынок их использования составляет 650 млн карат в год при цене 0,10–0,15 $ США/карат;
- 100 % технического корунда (1,2 млн т в год) при цене 550–600 $/т, используемого как абразив вместо природных алмазов;
- мировая добыча натурального графита составляет всего 1,1 млн т в год, в то время как его синтетические аналоги (технический углерод и прокаленный нефтяной кокс) производятся в объемах 10 и 11 млн т соответственно;
- искусственно изготавливается 75 % потребляемой в мире технической соды (33 из 44 млн т) при цене 260–285 $ США/т;
- 40 % щелочного бентонита (4 млн т из 10 млн т) при цене 55–59 $ США/т, использующегося для производства буровых растворов,

получают путем кислотной обработки дешевого и широко распространенного щелочно-земельного бентонита;

- в 60-е годы XX в. пластик и нержавеющая сталь полностью вытеснили из производства оловянную посуду, а в 80-е годы пластиковые покрытия и алюминий вытеснили луженую оловом жесть при изготовлении консервных упаковок (мировой спрос на олово при каждом кризисе падал в разы);
- мировой рынок резинотехнических изделий ежегодно требует в качестве сырья 20 млн т каучука, когда сбор натурального сока гевеи составляет всего 5 млн т. В настоящее время путем органического синтеза производится до 15 млн т бутадиеновых и изопреновых каучуков.

Во время холодной войны ввиду исчерпания в Советском Союзе высококачественных бокситов и блокирования их поставок из других стран для обеспечения национальной безопасности была внедрена технология получения глинозема (промежуточный продукт для производства алюминия) из алюмосиликатного минерала – нефелина, требующего в 2,5 раз больше энергозатрат по сравнению с гидрооксидными бокситами. И в настоящее время Ачинский и Пикалевский глиноземные заводы продолжают перерабатывать 4,2 млн т нефелина в год с производством 1 млн т глинозема, используемого для получения 0,55 млн т алюминия (из 4,1 млн т производства России).

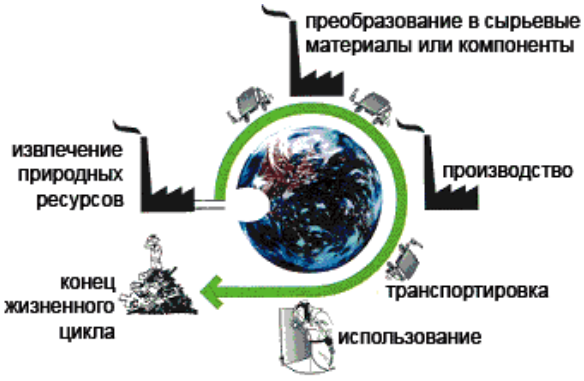
Во время Второй мировой войны в Германии имелся острый дефицит нефтепродуктов и были построены заводы по производству синтетического бензина из бурого угля (до 6,5 млн т/год). В последующем ввиду дешевизны нефти синтез бензина из угля практически прекратился. В 70-е годы XX в. в ЮАР, испытывающем трудности экономического эмбарго из-за политики апартеида, были построены заводы для производства синтетического бензина общей мощностью до 6,6 млн т/год, действующие до сих пор.

Изменение структуры потребления замещаемых ресурсов возможно также за счет увеличения доли рециклируемых продуктов. До 25 % стальных изделий после завершения их использования утилизируется и возвращается на переплавку. В настоящее время более 50 % металлургических предприятий США (83 млн т лома/год), Японии и Германии работают на стальном ломе, большей частью импортируемом из других стран. Еще более высока степень утилизации и рециклирования цветных металлов: свинца – до 90 %, меди – до 80 %, алюминия – до 70 %. Однако доля рециклирования строительных отходов пока невысока (10–20 %).

Отдельные материалы ввиду своей токсичности постепенно теряют рынки сбыта. Ртуть, добыча которой до 70-х годов XX в. составляла 9–10 тыс. т/год, перестала использоваться в технологических процессах

золотодобычи и химического производства, и современное ее предложение на мировом рынке составляет всего 1,98 тыс. т/год. В 70-е годы была остановлена добыча на крупнейшем в мире ртутном месторождении Альмаден в Испании, когда была произведена знаковая переориентация экономики этой страны на туристический бизнес. В схожей ситуации сейчас находится асбест (мировой рынок 2,2 млн т в год, в т. ч. 1 млн т – предложение России), объявленный канцерогенным материалом и уже запрещенный к использованию в строительстве в США, Англии и Германии, где он замещается другими огнеупорными материалами (вермикулитом и др.).

4.8. Жизненный цикл ресурсов



Жизненный цикл любого вида ресурсов измеряется временем его создания (производства), обработки, использования, утилизации или ликвидации.

Месторождения полезных ископаемых возникали в течение всего времени существования Земли, и старейшие из них, архейские, имеют возраст 2,5–3,0 млрд лет. Учитывая, что эти месторождения вовлекаются в эксплуатацию в настоящее время, то их жизненный цикл, в принципе, равен возрасту образования. Поэтому полезные ископаемые недр относятся в подавляющем большинстве случаев к невосполнимым, т. к. время их образования значительно превышает время жизни человека. Исключение составляют месторождения сапропеля и торфа, современный рост залежей которых составляет 2–20 мм в год, поэтому в течение 50–60 лет возможно образование промышленно значимого объекта. В принципе, для полезных ископаемых следует рассматривать жизненный цикл от момента их извлечения из недр до времени использования. Жизненный цикл природного газа, таким образом, составит от 1 до 10 дней при непрерывной технологии поставки потребителям и до 0,5 года при промежуточном хранении в подземных хранилищах (закачивается летом и срабатывается зимой). Продолжительность жизненного цикла нефти в зависимости от расстояний до потребителя и способа транспортировки составляет от 1 дня до 1,5 месяцев. В общем, для большинства видов полезных ископаемых жизненный цикл соответствует времени добычи (не более 1 дня), промежуточного хранения (от 0 до года при наличии сезонности потребления) и транспортировки (от 0 до 1,5 мес.). Исключение составляют коллекционные образцы горных пород, время жизни которых продолжается в музеях и на руках частных лиц.

Жизненный цикл **воды** определяется ее кругообращением в природе, жизни человека и производственных процессах. В природе срок обращения воды составляет от 8 дней в атмосфере и 17 дней в реках до 10 000 лет в вечной мерзлоте. Оборот воды в человеке составляет несколько часов. Оборот воды в промышленных процессах определяется технологией производства – от секунд до дней.

Жизненный цикл **лесных ресурсов** от лесопосадок до спелого леса составляет: 30–40 лет – для лиственных пород и 60–80 лет – для хвойных пород. В процессе взросления леса осуществляются санитарные выбраковочные и прорежающие рубки, с соответствующим сокращением цикла подготовки отдельных видов лесной продукции. Не достигается полная спелость при рубке новогодних елок – их возраст 6–8 лет. Кроме этого существуют сезонные годовые циклы заготовки лесной продукции – орехов, березового сока.

Жизненный цикл **сельскохозяйственных ресурсов** зависит от применяемых агротехнологий, вегетативного цикла агрокультур и домашних животных.

Жизненный цикл **плодородной почвы**, естественное время формирования которой сотни и тысячи лет, также как для полезных ископаемых, следует рассматривать в рамках времени ее использования, но с учетом возобновляемости этого ресурса. Общий жизненный цикл работы с землей как основой получения урожая включает следующие последовательные этапы: подготовка почв к посеву, посев, активное наблюдение за вегетативным циклом растений (защита от сорняков, насекомых-вредителей и болезней), сбор урожая. Циклы обработки почв зависят и от климатических условий (в тропиках и субтропиках за год осуществляется 2–3 цикла производства сельхозкультур), и от применяемых технологий искусственного тепличного хозяйства (в зависимости от выращиваемых культур – до десятков циклов в год).

Жизненный цикл **агрокультур** различается для разных типов растений. Для однолетних растений (злаковые, зернобобовые, овощно-бахчевые) он протекает от времени посадки до уборки урожая и составляет от 0,5 до 4–5 месяцев. Для многолетних растений и деревьев следует выделить два вида циклов: срок от начала до конца плодоношения и цикл сбора урожая. К примеру, виноград плодоносит с первого года до 60–80 лет, а грецкий орех начинает плодоносить на 7–8-й год и сохраняет эту способность до 500 лет.

Время урожайного цикла для многолетних растений и деревьев составляет от 3 до 5–6 месяцев. Кроме вегетативного срока в жизненный цикл следует включать время хранения собранного урожая (для семенного фонда и равномерного потребления в течение всего года) и транс-

портировку до потребителя. Поэтому жизненный цикл сельскохозяйственных культур может достигать 7–11 месяцев.

Для **продукции животноводства** жизненные циклы определяются:

- для всех пород – суточные циклы обслуживания, включающие дневные процедуры: дойку (для молочных пород), кормление, выгул, уборку отходов, и ночной отдых животных;
- для мясных пород – сроком набора веса (курица – 7–8 недель, свинья – 6 месяцев, крупный рогатый скот – 1,5–2 года);
- для молочных пород, яйценосных кур и производителей – с начала половозрелости до конца активной жизни животных (5–25 лет);
- для сезонной продукции (шерсть овец, панты маралов, мед пчел) короткий цикл сбора продукции – 1 г., длинный цикл – время жизни животных.

Как и для агрокультур, цикл продукции животноводства включает время хранения и транспортировку до потребителя, но не более 6 месяцев по условиям сохранности продукции (замороженной).

Жизненные циклы **животного мира** определяются в виде длинного цикла продолжительности жизни животных и коротких годовых (сезонных) циклов. Сезонные циклы существуют:

- для перелетной птицы – с разрешенной охотой по прилету весной и отлету осенью;
- боровой дичи – после летнего размножения охота разрешена в осенне-зимний период;
- пушного зверя – по лучшему качеству зимней шкурки – охота в зимний период и аналогично заготовка шкурок на зверофермах.

Для пушного зверя проявляется и длинный цикл их использования для воспроизводства (с 1 года до 5–6 лет для норок и от 1 года до 8–10 лет для песца и т. д.), а также суточные циклы обслуживания (кормление, выгул, уборка отходов) и ночной отдых животных.

Жизненный цикл **рыбных ресурсов** определяется возрастом половозрелости рыбных особей, т. к. промысловый вылов большинства рыб приходится на время их нереста. Для горбуши это 3 г., сельди – 6–7 лет, толстолобика в Краснодарском крае – 5–6 лет, в Московской области – 10–11 лет, камчатского краба – 10 лет, осетра: самца – 9–14, самки – 11–20 лет. Для аквакультурного рыбоводства используют породы рыб либо с большим и скорым привесом (карась, карп, язь) с циклом заготовки через 2–3 года, либо дорогие деликатесные породы с медленным ростом (форель, семга, осетр) с циклом заготовки через 5–7 лет.

Как и для животноводческой продукции, жизненный цикл рыбных и других морских продуктов включает время хранения и транспорти-

ровку до потребителя, но не более 6 месяцев по условиям сохранности продукции (замороженной).

Для **средств производства** жизненный цикл достаточно велик.

Для **зданий** – от времени их постройки до прекращения эксплуатации с продолжительностью существования: каменных – до сотен и тысяч лет (египетские пирамиды – 4,6 тыс. лет, московский Кремль – 550 лет, Казанская церковь Богородице-Алексеевского монастыря в г. Томске – 220 лет); деревянных – от десятков до сотен (500–800) лет. Ликвидация (прекращение эксплуатации) зданий осуществляется в случаях изменения генеральных планов застройки или доказанной ветхости самих зданий, не подлежащих ремонту. Тогда их жизненный цикл завершается. Минимальный же срок амортизации зданий определен в 20 лет.

Жизненный цикл **сооружений** обусловлен обычно сроками их производственного использования и может составлять месяцы и годы (стапеля для постройки судов) и до сотен лет (акведук Айфель в Древнем Риме использовался более 360 лет, Суэцкий канал используется уже более 140 лет). Срок жизни сооружений может ограничиваться техническими свойствами материалов, использованных при их изготовлении. Например, металлические мостовые конструкции накапливают усталостные дефекты и требуют замены через 80–90 лет. Зачастую проще и дешевле построить новый мост, нежели осуществлять капитальный ремонт старого. Буровые скважины нефтегазопромыслов и водозаборов, магистральные трубопроводы, металлические опоры ЛЭП требуют капитального ремонта через 40–50 лет эксплуатации.

Жизненный цикл **машин** и **оборудования** зависит от предельного усталостного срока их силовых рам или каркасов, агрессивности окружающей среды, от интенсивности загрузки в производственном процессе, а также от морального устаревания.

Нормативные сроки эксплуатации различного оборудования лежат в широких пределах: ядерные реакторы – 30 лет, железнодорожные вагоны – 20 лет, прокатные станы – 15 лет, комбайны – 10 лет, автомобили легковые – 5 лет, молоток отбойный – 2 года, песковые и грязевые насосы – 1 год. В случае превышения этого срока машинам и оборудованию требуется капитальный ремонт, а для ответственных механизмов – ежегодное освидетельствование и испытания (подъемные краны, лифты и т. п.), без чего их жизненный цикл завершается, т. е. машины и оборудование ликвидируются и утилизируются.

В случае интенсивного использования машин и оборудования, сопровождаемого усиленным их износом, жизненный цикл устанавлива-

ется по времени производства определенного объема товаров или услуг. Например, легковые автомобили подлежат капитальному ремонту при пробеге в 150 тыс. км, тракторы при выработке 20 тыс. моточасов и т. п.

Моральное устаревание машин и оборудования возникает в результате развития новых технологий, когда техника, еще не выработавшая свой ресурс, может продолжать работать, но смысла в ее использовании при наличии более производительной новой техники нет. Так исчезли из обращения пленочные фотоаппараты и технологическое оборудование проявления пленок и печати фотографий (заменены цифровыми фотоаппаратами и компьютерной печатью), ламповые телевизоры и дисплеи заместились жидкокристаллическими панелями и т. п.

Жизненный цикл **средств потребления** различается для разных способов их использования:

- расходуемые в процессе осуществления производственной деятельности и потребления;
- трансформируемые в процессе переработки и пользования.

Расходуемые потребляемые средства в конечном итоге теряют свою материальную сущность, переходя в энергию, состав продукции или услуги. Жизненный цикл таких средств состоит из следующих этапов:

- для сырья – срока предварительного хранения на материальных складах и времени расходования в процессе производства;
- для продуктов – технологического времени их изготовления, времени транспортировки и реализации, срока хранения у потребителя и времени потребления.

Сроки предварительного хранения **сырья** определяются величиной резервного запаса и могут составлять от дней до 1 года (в случае сезонности завоза). Время расходования в ходе производства определяется технологическим процессом и составляет от миллисекунд (бензин в двигателе внутреннего сгорания) до дней и месяцев (варка целлюлозы из древесной щепы).

Технологическое время приготовления **продуктов** также индивидуально и составляет от минут (прожарка зерен кофе) до нескольких лет (выдерживание вин и коньяков). Время транспортировки, реализации, хранения у потребителя и собственно потребление продуктов можно объединить в один этап, его величина не должна превышать предельного срока хранения каждого конкретного продукта, по истечении которого он теряет свои потребительские свойства. Обычно время последнего минимизируется, т. к. нет смысла запасать продукты свыше необходимого объема. Предельный срок их хранения составляет от суток (хлебобулочные изделия) до нескольких лет (минеральные удобрения, лекарства).

Трансформируемые потребляемые средства в процессе производства лишь меняют свою материальную форму, переходя в другой вид продукции – в материалы или изделия. Жизненный цикл таких средств состоит из следующих этапов:

- для материалов – срока предварительного хранения на материальных складах, технологического времени трансформации, времени хранения на складах готовой продукции и времени транспортировки к потребителям;
- для изделий – технологического времени их изготовления, времени транспортировки и реализации изделий, а также времени эксплуатации у потребителей.

Сроки предварительного хранения **материалов**, как и для сырья, определяются величиной резервного запаса и могут составлять от суток до 1 года (в случае сезонности завоза). Время трансформации в процессе производства определяется технологическим процессом и составляет от миллисекунд (скорость реакций каталитического риформинга и гидроочистки бензина) до 1 года (естественная сушка пиломатериалов). Время хранения на складах готовой продукции определяется необходимостью накопления отгрузочных партий и составляет максимум несколько суток. Время транспортировки к потребителям определяется условиями транспортной логистики и составляет от часов до месяцев.

Время производства **изделий** определяется технологией их изготовления, комплектования и сборки. Оно индивидуально для каждой детали и составляет от минут (выточка болта, сборка подшипника) до нескольких суток (пошив одежды). Время транспортировки и реализации изделий определяется условиями оптово-розничной торговой логистики и составляет от 1 дня до нескольких месяцев. Время эксплуатации изделий зависит от их назначения, износостойкости и интенсивности использования и составляет от секунд (бумажные салфетки) до десятков и сотен лет (книги, художественные изделия).

Жизненный цикл **ресурсов транспортной отрасли** включает три этапа обработки грузов: комплектация и погрузка, собственно транспортировка, разгрузка и освидетельствование грузов. Транспортные предприятия заинтересованы в минимизации сроков исполнения транспортных операций с целью ускорения их оборота. Этап комплектации и погрузки может составлять от минут (для небольших грузов) до суток. В случае комплектации крупных партий грузов с неоднородной номенклатурой товаров (подготовка сезонного завоза) ее время может растянуться на недели и месяцы. Этап транспортировки зависит от маршрута движения, вида транспорта и состояния транспортной инфраструктуры. Он может составлять: часы – для доставки грузов на короткие расстояния автомобилем, а на средние и дальние – авиацией; сутки – при использовании автомобильного и железнодорожного транспорта на большие рас-

стояния, недели – при применении водного транспорта. Время этапа разгрузки и освидетельствования грузов зависит от размера и вида грузов и составляет от минут для малых и простых грузов до дней, но может затянуться на более длительный срок в случае сложных грузов или нарушения целостности и качества привезенных грузов.

Жизненный цикл **ресурсов отрасли торговли** включает два этапа реализации: оптовая и розничная торговли. Также как и транспортная отрасль, торговые предприятия заинтересованы в минимизации сроков оборота реализуемых товаров. На этапе оптовой торговли обрабатывается подавляющая часть средств производства и крупные по объемам партии средств обращения (сырья, топлива, материалов, изделий, продуктов). Время обработки составляет в зависимости от объемов обрабатываемых оптовых партий товаров от дней до 1–1,5 месяцев. На этапе розничной торговли реализация осуществляется для большинства товаров в первые часы и дни, но всегда остается часть малооборотистых товаров, не востребованных вплоть до истечения сроков сохранения ими своих полезных свойств (большинства продуктов питания – до 6 месяцев, моторного топлива – до 2 лет, резиновых изделий до 5 лет и т. п.).

В отличие от большинства отраслей услуг, где время оборотных циклов стремятся свести к минимуму, для **ресурсов отрасли образования** время циклов стремятся оптимизировать. Для разных стран оно лежит в пределах:

- для среднего образования – 10–13 лет;
- среднего специального образования – 3–4 года;
- высшего образования: 3–5 лет (для бакалавриата), 1–2,5 года (для магистратуры) и 4–6 лет (для специалитета).

Жизненный цикл **трудовых ресурсов** определяется российскими законодательными ограничениями минимально разрешенного возраста работника 16 лет (18 лет – на работах повышенной опасности) и возрастом выхода на трудовую пенсию: 60 лет для мужчин, 55 лет для женщин. (Реальный возраст прекращения производственной деятельности определяется состоянием здоровья и востребованностью на рынке труда.)

Длинный жизненный цикл **предпринимательского ресурса** и **ресурсов знаний людей**, как и для трудовых ресурсов, определяется сроком активной работы субъектов-носителей этих ресурсов – людей. Но основной эффект работы этих ресурсов проявляется во время циклов решения конкретных задач управления или применения знаний. Они включают в себя этапы: постановка задачи, выдвижение предложений (гипотез) решения задачи, выбор действий для решения задачи, исполнение (или надзор за исполнением) планируемых действий, проверка полученных результатов, окончательное принятие результатов действий для их дальнейшего использования. Время циклов может составлять се-

кунды (для простых задач принятия решений управления), часы и дни (для решения типовых (повторяющихся) задач), десятилетия (при осуществлении гигантских проектов).

Цикл **информационных ресурсов** можно определить как время от момента появления информации до бесконечности (кроме случаев безвозвратной ее потери). При работе с информационными ресурсами возникает два ограниченных во времени цикла:

- обращение за необходимой информацией (ее время составляет от микросекунд в компьютерных сетях до часов, дней и недель в материальных хранилищах информации – библиотеках, архивах, музеях);
- информационная поддержка программного управления процессами (технологическими, контрольными), время исполнения которых определяется заданными условиями и может длиться дни, месяцы и годы.

Общий жизненный цикл **финансовых ресурсов** практически не ограничен во времени – с момента их ввода в финансовые потоки. В то же время существуют короткие циклы обращения финансовых ресурсов:

- на фондовых и товарных биржах – от секунд (компьютерные технологии) до минут (ручные сделки котировок);
- спотовых операциях (в наличных расчетах) – от минут до часов;
- транзакционных операциях (в безналичных расчетах) – 1–3 дня;
- кредитных операциях: краткосрочных – до года, долгосрочных – до 10–20 лет.

Бывают и **иррациональные жизненные циклы** – военной техники в условиях военных действий. Средняя продолжительность жизни танка на поле боя – 5 минут, когда по эксплуатационным показателям движущиеся части рассчитаны минимум на 2 тыс. моточасов без поломок, 20 тыс. моточасов до капитального ремонта, а несущий броневой каркас практически не изнашивается. В то же время в условиях мирной жизни реальная загрузка танка работой (учения, профилактический осмотр и ремонт) не превышает 5 %.

4.9. Использование вторичных ресурсов

В процессе изготовления материальных ресурсов образуются отходы производства. При использовании или эксплуатации материальных ресурсов они теряют свои полезные свойства и их остатки также становятся отходами. Утилизация отходов производства и отходов жилищно-коммунальной сферы – одна из важных задач, которую вынуждено решать цивилизованное общество. Она решается двумя способами:

- размещением и захоронением на специальных складских площадках отходов;
- переработкой отходов с целью получения продукции или энергии.

Ежегодно в мире образуется свыше 5 млрд т отходов, подавляющая часть которых размещается на санкционированных площадках либо на случайных свалках. Лишь отдельные виды и группы отходов, ценность которых, как правило, очевидна, направляются на переработку (*recycling*) с целью использования их в хозяйственной деятельности.

Кроме выгод от собственно повторного использования рециклируемых продуктов несомненный интерес для предпринимателей представляет меньшая энергоемкость производства продуктов рециклинга: на переработку алюминиевого скрапа требуется всего 5 % энергии, необходимой для получения первичного алюминия; для свинцового скрапа – 25 %; для металлолома – 28 %. На производство вторичного строительного щебня из строительного мусора (бой кирпича, стяжки, бетона, плитки) тратится 12 % энергии, необходимой для производства щебня из горных пород.

Скрап – металлический лом и металлические отходы производства, предназначенные для переплавки с целью получения годного металла

Из негативных сторон переработки отходов следует отметить:

- высокие эксплуатационные затраты на подготовку сырья для переработки (сортировка по видам и очистка от посторонних включений);
- малую востребованность отдельных видов отходов из-за отсутствия транспортной инфраструктуры или высокой цены транспортировки (например, лесные отходы на далеких лесосеках, вскрышные отвалы рудников в отдаленных местностях, рыбные отходы на островных рыбных промыслах Дальнего Востока и т. п.).

Наибольшая степень рециклинга свойственна сельскохозяйственному производству, традиционно эффективно использующему отходы. До 95 % растительных остатков, образующихся при производстве товарного зерна и других растительных продуктов, используется в качестве кормов в животноводстве (по России – до 65 млн т/год, 30 % потребляемых кормов). Ежегодно в животноводстве, помимо мяса, молока и яиц, образуются навоз, помет и различные отходы, связанные с содержанием и забоем животных. Одна корова производит в год около 20 т навоза, свинья – 4,4 т, птица – около 0,2 т. Ежегодно на поля вывозят до 200 млн т навоза, возвращая бывшее растительное вещество в землю в виде органических удобрений. Однако при этом имеет место проявление негативного фактора – отравления почв избыточно внесенным навозом (в России отравлено 2,4 млн га пахотных земель).

Высока доля рециклирования отходов в рыбной промышленности (~ 70 %), большая часть которых (по России – до 0,75 млн т в год) перерабатывается для производства белковой добавки в комбикорма, а также собственно кормов для аква- и звероферм. В самих зверофермах

утилизируемые отходы (мясо забиваемых животных) также полностью идут на корма.

В лесной промышленности до 50 % лесопорубочных остатков лесосек используются как дрова (по России – 75 млн $м^3$). Свыше 70 % обрезных остатков лесопилок адресно перерабатывается на щепу для производства древесно-стружечной плиты (по России – до 5 млн $м^3$). Доля сбора макулатуры в производстве рециклируемых бумаги и картона в России составляет 30 % (до 1,8 млн т).

Если рециклинг водных ресурсов в промышленности развитых стран составляет ~ 80 % от их потребления, то в России с ее колоссальными водными ресурсами из 37–41 млрд $м^3$ годового промышленного потребления воды только 6,4–7,7 млрд $м^3$ используется в оборотном и повторно-последовательном водоснабжении (12–15 %).

Рециклинг строительных отходов наиболее актуален в развитых странах с высокой плотностью населения (Япония, Ю. Корея, Западная Европа и др.) – в них перерабатывается до 50 % строительного мусора (~ 0,6 млрд т искусственного щебня из 1,2 млрд т отходов). В отдельных странах (Дания, Нидерланды, Швеция) уровень переработки строительных отходов достигает 90 %. Но в то же время в США и Канаде, где имеются значительные свободные территории, перерабатывается всего 7 % образующегося строительного мусора (80 млн т вторичного щебня из 1,1 млрд т отходов). В России переработкой строительного мусора занимаются пока только единицы предприятий с малыми мощностями переработки; нет даже статистики переработки строительных отходов.

Самыми сложными для рециклинга являются отходы коммунально-бытового хозяйства: они представляют собой смесь органических пищевых остатков, стеклянного боя, бумажных отходов, поломанных деревянных и металлических изделий, а также каменного материала. В развитых странах существует два направления работы с бытовыми отходами:

- организация системы приемных баков различных видов отходов (сортировка осуществляется еще в доме – на кухне);
- формирование технологических линий сортировки, в т. ч. ручной сортировки.

В результате появляются узкие потоки специализированных отходов (пищевых, стекла, пластика, металла, дерева, бумаги и др.), которые проще перерабатывать. В развитых странах рециклируют 40–65 %, сжигают 23–35 % и захоранивают менее 20 % бытовых отходов. В России в 2005 г. было образовано 271 млн $м^3$ твердых бытовых отходов, из них переработано всего 23,7 млн $м^3$ бытовых отходов (8,7 %). Переработка осуществляется преимущественно в крупных мегаполисах (в ос-

новном мусоросжигание), в большинстве же населенных пунктов бытовые отходы направляются на санкционированные свалки. В Москве действуют 3 мусоросжигательных завода (МСЗ) и будет построено еще 6 заводов с будущей суммарной мощностью 3,21 млн т/год. Таким образом, охват переработки мусора в Москве даже к 2015 г. при объеме образования мусора 5,5 млн т/год составит 58 %. Но при этом проигнорирован европейский опыт, где на мусоросжигание направляют лишь небольшую часть бытовых отходов.

Организуются также и другие товарные потоки вторичного использования индивидуальных материальных продуктов:

- отработанные автопокрышки – для производства тепла, а также рециклирования сажи (технического углерода) и железа (металлического корда);
- стеклянный бой бутылок – для производства вторичного стекла;
- отработанные индустриальные и машинные масла – в качестве печного топлива;
- люминесцентные источники света – для утилизации ртути.

4.10. Время как ресурс

Самая большая трата, какую только можно сделать, – это трата времени.

Теофаст, древнегреческий философ (370–288 или 285 до Р. Х.)

На сегодняшний день не существует общепризнанной концепции, которая описывала бы и объясняла такое сложное и неоднозначное понятие, как время. В «Википедии» время определяется как «одно из основных понятий философии и физики, условная сравнительная мера движения материи, а также одна из координат пространства-времени, вдоль которой протянуты мировые линии физических тел». В философии и физике, особенно квантовой физике, релятивистской физике и в квантовой теории поля, рассматриваются весьма сложные концепции времени. В нашем пособии мы можем использовать понятие абсолютного времени, принятое в классической физике и близкое к житейскому пониманию. Время в классической физике рассматривается как априорная характеристика мира, ничем не определяемая непрерывная величина, существующая сама по себе, отдельно от пространства и

любых материальных объектов в мире. Время как поток длительности одинаково определяет ход всех событий, а сами события не оказывают никакого влияния на ход времени. Оно равномерно, непрерывно и необратимо. Время, таким образом, является ***чрезвычайно дефицитным ресурсом***. В определенных пределах один ресурс всегда можно заменить другим (см. п. 4.7), но время не заменишь ничем.

Следует отличать два аспекта понятия времени. Одним из них является координата события (точка) на временной оси, определяемая правилами соответствующего календаря (например, от Рождества Христова) и принятой шкалой времени (например, московское время). Второй аспект относится к относительному времени – временному интервалу между событиями. Конкретное значение понятия времени в последующем будет ясно из контекста.

4.10.1. Общие понятия времени как ресурса

Не тратьте зря время,
из него состоит жизнь

Бенджамин Франклин

Время как особый экономический ресурс привлекало внимание западных и отечественных экономистов еще с XIX века. Так, К. Маркс писал: «Всякая экономия в конечном счете сводится к экономии времени... Экономия времени, равно как и планомерное распределение рабочего времени по различным отраслям производства, остается первым экономическим законом на основе коллективного производства» [7].

Попытки исследовать ценность времени наравне с прочими благами были предприняты западными экономистами во второй половине XX века (труды Г. Беккера и исследовательской группы Колумбийского университета). В работах советских экономистов В.А. Артемова, С.Г. Струмилина и других проблематика времени рассматривалась как с точки зрения продуктивного использования рабочего времени, так и использования нерабочих (в виде досуга) форм времени [8]. Важность эффективного использования времени несомненна: «Экономить рабочее время в самом широком смысле – значит обеспечить интенсификацию общественного производства, повышать эффективность использования не только производственных ресурсов, но и качество управления, планирования, стимулирования, укреплять государственную и трудовую дисциплину» [9].

Но если рабочему времени и реальный сектор экономики, и государство уделяют значительное внимание, то личное время индивидуумов отодвигается на второй план. Так, свободное время молодежи заботит государство не столько с точки зрения развития интеллектуального капитала нации, сколько из опасений ее девиантного поведения.

Хотя все мы пользуемся поговоркой: «Время – деньги», само по себе время ценности не представляет. Ценность составляет результат осуществляемых в течение некоторого интервала времени действий (физических, умственных, технологических процессов). Время является ресурсом в том смысле, что оно необходимо для достижения желаемой цели, и, поскольку наличие цели предполагает и наличие некоторого срока ее достижения (год, период жизни человека и т. д.), время расходуется, причем безвозвратно.

В глобальном масштабе с учетом сформулированной цели – выживание и достойное существование человечества – мы говорим о ресурсе времени, который у нас остается для решения глобальных проблем современности. В масштабе государства эффективное использование времени необходимо для его развития и достижения стратегических целей. Государство должно делать все возможное для плодотворного и экономного использования времени организациями, предприятиями и отдельными гражданами. К сожалению, на этом пути стоит самодостаточность бюрократического аппарата, который не нуждается в своих клиентах, кроме как для демонстрации своей власти над ними, что является серьезной проблемой во многих странах, в том числе и в России.

Наряду с часто применяемым термином «коррупционная емкость закона» целесообразно было бы ввести термины «времяемкость закона», «времяемкость приказа» и т. д., поскольку высокая времяемкость колоссального количества нормативных документов, создаваемых всеми ступенями управления, наносит вред, сравнимый по масштабу с коррупцией и поддерживающий ее.

В масштабе предприятий и организаций их выживание и успешное функционирование, которые являются основными целями любой организации, также определяются эффективным использованием времени их персоналом и оптимизацией времени бизнес-процессов. Это отражено в известном афоризме: «В будущем будут два типа компаний: быстрые и мертвые». Организации, недооценивающие фактор времени и не способные эффективно управлять временем, утрачивают свои стратегические преимущества, теряют конкурентоспособность и достаточно быстро умирают.

Наконец, в масштабе отдельной личности значимость эффективного использования времени сильно зависит от уровня ее целей и мотивации. Для деятельного человека к фундаментальным ценностям жизни относятся не только личная и семейная безопасность, хорошее здоровье, материальное, семейное благополучие, но и творческая реализация, плодотворное проведение досуга, достойный социальный статус, наличие эффективных неформальных социальных контактов и т. д. В этом случае ценность времени весьма велика.

Для части людей время не является дефицитным, а для некоторых из них проблема состоит в том, чтобы убить время. На основании социологического исследования, проведенного ВЦИОМ (Всероссийский центр исследования общественного мнения), Е.В. Балацкий [10] установил, что вопреки мнению западных экономистов и социологов, считающих время наиболее ценным ресурсом, для россиян это наименее дефицитный жизненный ресурс, которым российские жители наделены в максимальной степени. За временем (суточный фонд времени, в который входят сон, рабочее время и досуг) следуют информационный (знания) и энергетический (жизненная сила) ресурсы, а замыкает систему финансовый ресурс (доход).

В развитых сообществах деньги и энергия отходят на последние места, а время и знания – на первые. Иными словами, для более развитых сообществ важность нематериальных жизненных ресурсов выше, чем материальных. В новой России наблюдается прямо противоположная ситуация, что и позволяет говорить об относительно низком социальном и интеллектуальном развитии ее граждан… Российские граждане компенсируют острую нехватку денег и знаний временем и жизненной энергией. Такая модель социального бытия означает, что им не хватает ресурсов, характерных для развитых цивилизаций (деньги и знания), компенсация которых осуществляется ресурсами, имеющими чисто природное происхождение (энергия и время). Е.В. Балацкий считает, что доминирование рассмотренной модели обусловлено в основном ломкой социально-экономической системы, происходившей в стране в последние два десятилетия. Многие люди оказались перед необходимостью физического выживания, что и предопределило дрейф системы в сторону примитивных, сугубо материальных жизненных ресурсов. Он не исключает, что по мере преодоления негативных последствий системных реформ будет происходить изменение значимости рассмотренных жизненных ресурсов в сторону усиления роли времени и знаний.

4.10.2. Управление временем

В мире разработано множество стратегий управления временем. Понятие «управление временем» носит условный, метафорический характер. Понятно, что в буквальном смысле слова управлять объективным течением времени невозможно, но сократить время выполнения каких-либо действий и достигать каких-либо промежуточных целей ранее намеченного срока – вполне возможно.

В проблеме управления временем можно выделить два основных аспекта: психологический и технологический.

Психологический аспект связан с осмыслением человеком своей деятельности и управления ею (эффективность в смысле «делать верное дело»). Здесь возникают вопросы о целях действий, которые непосредственно связаны с системой ценностей человека и восходят к высшим моральным ценностям. Данный аспект является ключевым и в большинстве случаев предопределяет эффективность (или потери) использования времени. Тем более удивительно, что как на уровне простого человека, так и на уровне организации, региона и даже государства в целом вопросы: чего Вы хотите в конечном итоге достичь своим решением, предложением? достижимо ли это? – зачастую ставят человека, включая руководителя любого ранга, в тупик. Но без ясно определенной цели время проходит, в лучшем случае, впустую.

Нельзя сказать, что государственная власть на всех уровнях не занимается проблемой эффективности использования времени, однако создается впечатление, что это делается неосознанно и бессистемно. Конечно, власти инициируют строительство и реконструкцию железных и автомобильных дорог, систем связи, но ориентация здесь, скорее, не на сокращение общих потерь времени, а на престиж и очередные выборы и только в лучшем случае на экономическую выгоду. Бизнес тем более ориентирован только на прибыль, и поэтому, к примеру, в Германии приватизация железных дорог привела к отмене массы местных маршрутов как экономически невыгодных. Во что обходится стране потеря времени людей, никто не посчитал.

Для повышения эффективности использования времени в масштабе государства (как рабочего, так и личного) необходимо, прежде всего, осознать его необходимость и сформулировать как национальную задачу. В связи с этим стоит упомянуть предложение [11]: «Мы должны декларировать парадигму управления таким ресурсом, как время, в рамках разрабатываемых систем качества. Это будет необходимым и чрезвычайно полезным дополнением, которое в значительной степени повысит эффективность отечественных систем качества и предприятий в целом, позитивно отразится на корпоративной культуре и жизни людей». Одной из особенностей процесса внедрения систем менеджмента качества в России является то, что главное внимание уделяется доведению существующих процессов до совершенства. Вопрос о необходимости и целесообразности конкретного процесса ставится очень редко. В то же время именно здесь следует искать основные резервы времени.

Ярким примером избыточного процесса является оформление командировочного удостоверения. За рубежом стремление россиян отметить командировочное удостоверение вызывало недоумение. Вероятно, поэтому его отменили. Ничего плохого не случилось. Но внутри страны мы продолжаем тратить время руководителей и самих командирован-

ных на оформление этого документа. При этом не известно ни одного достоверного случая, когда командировка не была бы оплачена в связи с невыполнением задания.

Выше уже упоминалось, что самодостаточность бюрократического аппарата органов государственной власти и крупных бизнес-структур является препятствием на пути эффективного использования людьми как рабочего, так и личного времени. С одной стороны, концепция бюрократии, первоначально сформулированная М. Вебером в 1921 г., – это одна из наиболее полезных идей в истории человечества (по крайней мере, в идеале). С другой стороны, когда бюрократизация доведена до потери здравого смысла, она становится основным расхитителем времени.

Если государство действительно заинтересовано в повышении эффективности использования времени, оно должно бы в первую очередь начать с себя и сделать время измерителем эффективности процессов управления. Первым шагом мог бы быть мониторинг суммарных затрат времени (число людей, умноженное на число затраченных часов) для различных процессов управления. Если эту цифру умножить на среднюю часовую ставку участников процесса, можно получить и ориентировочную оценку стоимости процесса. Вероятно, многие процессы пришлось бы отменить или радикально упростить и ускорить под давлением полученных цифр.

Время должно бы быть и измерителем эффективности взаимодействия органов власти, руководства организаций и предприятий с населением и своими работниками. Известно, что в Европе, и особенно в Германии, бюрократия очень сильна. Тем не менее в мэрии города Карлсруэ одним из основных показателей для оценки работы аппарата является время, которое гражданин проводит в очереди, – не более 7 минут. В беседах с работниками мэрии подтвердилось, что, в отличие от наших присутственных мест, сотрудники считают своей основной задачей быстрое и грамотное обслуживание граждан. В университете Карлсруэ типичен вопрос со стороны персонала: «Что я могу для Вас сделать?» Причем это не пустая формальность.

Примером того, как благие намерения государственной власти повысить эффективность использования бюджетных средств приводят к колоссальным потерям времени, является введение по образцу европейских стран системы госзаказа. При этом неэффективное использование бюджетных средств и их расхищение, скорее, возросло.

Корневой причиной такой практики является тот факт, что в основу менеджмента положена примитивная модель человека Homo Economicus, что приводит к тотальному недоверию к исполнителям всех уровней. В свою очередь, тотальное недоверие порождает проблемы делегирования полномочий и тотальный контроль. В результате мы полу-

чаем широко известный синдром нарастания недоверия, безответственность и демотивацию персонала.

Перевод страны на инновационный путь развития требует мобилизации творческого потенциала граждан и их всестороннего развития. Сокращение и упрощение бюрократических процессов, безусловно, позволит высвободить для творческой реализации как рабочее, так и свободное время людей. Но этого мало. Государство должно приложить усилия для восстановления и дальнейшего развития условий для эффективного использования свободного времени. В советское время система клубов, библиотек, кружков существовала не только в городах и на крупных предприятиях, но доходила и до небольших населенных пунктов. Это давало каждому гражданину страны возможность развития своего творческого потенциала. Россия все еще пользуется этим капиталом, но быстро его теряет. Повышение качества и доступности образования всех ступеней, начиная с детского сада, развитие культуры и спорта являются обязательными условиями повышения эффективности использования времени всем населением.

Важнейшее значение имеют средства массовой информации. Большое число людей, особенно дети и молодежь, порой по несколько часов в день проводят у телевизора. От ориентированных на прибыль коммерческих каналов, которые в погоне за деньгами рекламодателей или выполняя заказ своих хозяев, заполняют эфирное время картинами насилия, пошлой информацией о жизни звезд и т. п., нельзя ожидать заботы об эффективном использовании времени населением. Не опускаясь до цензуры, государство могло бы финансировать ряд общедоступных некоммерческих телевизионных каналов, которые не только пропагандировали бы положительные человеческие ценности, но и служили бы источником полезной информации.

Психологический аспект управления временем в масштабах предприятия, организации в условиях рыночной экономики и общества потребления крайне противоречив: постоянно приходится искать баланс между стремлением к максимальной прибыли/доходу и законодательными и этическими нормами, между быстрыми и кратковременными успехами и долговременным благополучием.

Многие фирмы, в том числе и в нашей стране, используют для этого такой инструмент стратегического и оперативного управления, как сбалансированная система показателей (*Balanced Scorecard*). Сбалансированная система показателей (ССП) является инструментом управления, позволяющим согласовывать стратегические цели компании с бизнес-процессами и повседневными действиями сотрудников на каждом уровне управления, а также осуществлять контроль над реализацией стратегии.

Технологический аспект проблемы управления временем имеет три тесно связанные стороны: время рабочее и время личное, к которым в организациях добавляется время бизнес-процессов. В настоящее время доля физического труда неуклонно сокращается и даже в промышленности и сельском хозяйстве непрерывно возрастает доля умственного труда. При этом граница между личным и рабочим временем нередко оказывается размытой. Поэтому при рассмотрении технологий управления временем целесообразно выделять время индивидуума (рабочее и личное) и организационное (или институциональное) время, включающее весь ресурс времени организации (время отдельных ее работников, включая их взаимодействие) и время бизнес-процессов (включая время работы машин, ожидание высыхания краски и т. п.).

Управление индивидуальным временем

Наиболее разработанными являются технологии управления временем индивидуума, по которым имеется разнообразная литература (хорошая и плохая), проводятся многочисленные полезные (и не очень) семинары и тренинги. Любой человек, ставящий перед собой долговременные цели, должен выбрать/создать для себя подходящую систему управления своим временем, согласованную с внешними условиями и, по возможности, со своими характером, природными задатками и циклами активности.

В качестве примеров эффективных технологий управления временем можно привести систему С.В. Козловского [12], основанную на принципах проф. А.А. Любищева, и систему фирмы *Time Management International* (Дания) [13], основанную на системе Бенджамина Франклина.

Принципы А.А. Любищева остаются актуальными для творческой работы и сегодня:

1. Наличие достойной цели жизни.
2. Документальный учет всего времени.

3. Деление времени на категории, где критерием выступает достойная цель жизни и задача совершенствования личности.

4. Принцип увеличения времени на основные категории работ за счет других категорий.

5. Равномерность и ритмичность нагрузок: трудные работы с утра, чередование легкой и тяжелой работы, отказ от срочных поручений.

6. Управление разнообразием работ.

7. Планирование и обратная связь по самоотчетам.

8. Выход из-под давления внешних обстоятельств, в частности, отказ от высоких должностей, административной работы.

9. Принцип бездефицитности сил, т. е. приход к началу следующего цикла труд-отдых без накопления усталости.

10. Управление качеством работ, в частности, переход к надцели.

Система Б. Франклина основана на последовательном структурировании деятельности (ценности–цели–задачи–дела) и распределении этой структуры по времени (годовые – квартальные – недельные – дневные планы). К этому добавляется набор приемов, найденных эмпирическим путем.

Люди, занимающиеся умственным трудом, стабильно в длительной перспективе при нормально организованном рабочем процессе нарабатывают порядка четырех часов в день. Достичь 7–8 часов чистого времени творческой работы каждый день очень трудно. Этого можно добиться только при ритмичной работе, которая и дает равномерную и высокую производительность труда. Основной принцип, который можно назвать принципом бездефицитности, гласит: к началу очередного рабочего цикла организм должен полностью восстановиться. Дело в том, что в процессе работы у человека накапливается усталость, причем надо различать кратковременную и долговременную усталость. Кратковременная недолго накапливается – от минут до нескольких дней, хорошо чувствуется и требует для ликвидации времени, соизмеримого с временем накопления. Долговременная усталость может не проявляться месяцами, накапливаться незаметно, но когда проявляется, то может выглядеть по-разному: как быстрая утомляемость, внезапная слабость, скачки кровяного давления, неврозы. Для ликвидации долговременного утомления чаще всего нужны месяцы.

Выработка в 5–6 часов в сутки близка к предельной бездефицитной нагрузке.

Развитие компьютерных технологий, средств коммуникации, копировальной и множительной техники создает возможность повышения эффективности труда работников умственного труда, но одновременно является и настоящим бедствием, увеличивая количество «информационного мусора». Исследования показали, что эффективность труда индивидуума в среднем повышается с увеличением количества информации, которую он получает, но только до определенного предела. При дальнейшем увеличении количества информации эффективность труда резко падает. Особый вред наносит частое прерывание умственного труда. После короткого телефонного звонка, не требующего каких-либо действий, на восстановление внимания необходимо несколько минут. Хронометраж показал, что у работников умственного труда компании Intel серьезное отвлечение от выполняемой работы происходило в среднем через 11 минут, а среднее время возвращения к прерванной работе составило 25 минут. Связанные с этим потери времени сотрудников были оценены экспертами в 20 % их баланса времени, а ущерб компании от прерывания работы и ненужной электронной почты – в 980 млн долларов в год.

Возможности информационных технологий увеличивают также соблазн руководителей разного уровня запрашивать и хранить массу данных, которые они физически не способны не только использовать при принятии решений, но и просмотреть.

К примеру, для очередного лицензирования Томского политехнического университета необходимую для этой процедуры информацию, согласно требованию Минобрнауки РФ, следовало представить на бумажном носителе. В итоге общий вес документов, которые сотрудники ТПУ доставили в Москву самолетом, составил около 40 кг. Спрашивается: способны ли работники министерства не то что прочитать, но даже перелистать все эти бумаги? Какое же количество времени и средств потрачено впустую?!

Всякое переключение внимания с одной задачи на другую требует затрат времени и сил. С другой стороны, слишком долгое удержание внимания на одном деле утомляет. Поэтому необходимо осознанно управлять переключениями внимания. Крупные дела нужно делать в такой последовательности, чтобы обеспечить максимальное переключение внимания и, соответственно, отдых. Наоборот, мелкие дела нужно организовывать так, чтобы внимание переключалось минимально. Шесть телефонных разговоров длительностью по 10 минут, разбросанные по всему рабочему дню, требуют больше времени, чем собранные вместе в один 60-минутный блок.

Повышению эффективности труда работников умственного труда мог бы способствовать учет цикличности работоспособности человека, прежде всего учет суточного цикла. В литературе по менеджменту влиянию физического (физиологического) состояния человека на его работоспособность уделяется относительно мало внимания. Вместе с тем оно может быть весьма существенным. Если отвлечься от публикующихся в прессе прогнозов о неблагоприятных днях, значительная часть которых граничит с шарлатанством, необходимо тем не менее признать, что существуют достаточно серьезные доказательства наличия целого ряда природных циклов (суточных, месячных, годовых и многолетних), которые обусловливают состояние человека. В качестве примера на рис. 4.5 приведен усредненный суточный цикл биологической активности.

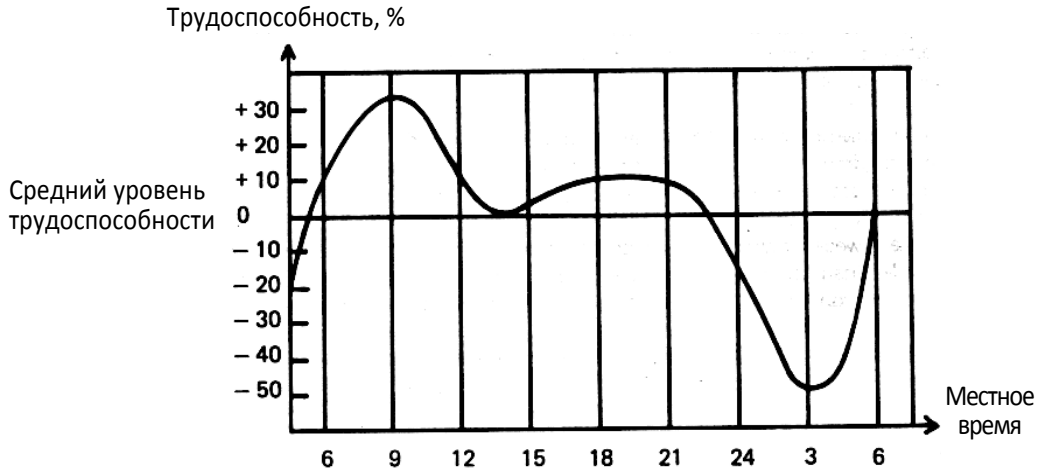


Рис. 4.5. Усредненный суточный цикл биологической активности

На эти циклы накладываются апериодические изменения, которые могут быть связаны с болезнями, геомагнитными аномалиями, изменениями образа жизни, использованием биологически активных препаратов. Хорошо известны также изменения, связанные с изменением поясного времени (например, при дальних перелетах) и географической широты (работа вахтовым методом в северных регионах).

Некоторые организации пытаются осознанно или неосознанно учесть цикличность работоспособности работников (гибкий график рабочего времени, неприемные часы, работа на дому и т. п.), однако этому противостоит, прежде всего, общественный характер современной производственной деятельности. Кроме того, циклы у разных людей не синхронны, и поэтому такие подходы имеют ограниченное применение. Вместе с тем указанные факторы полезно учитывать как индивидууму, так и руководителям при организации производственной деятельности и оценке ее эффективности.

Управление институциональным временем

Когда речь идет об управлении рабочим временем в государстве, регионе, организации, большинство описанных в литературе приемов управления временем индивидуума практически неприменимы, поскольку многие действия диктуются рабочим процессом и человек не может свободно распоряжаться большей частью своего рабочего времени. Смягчение проблемы управления временем в данном случае обеспечивается внедрением на предприятии научной организации труда и методологией операционного менеджмента. Самым простым способом экономии времени является изменение (оптимизация) трудовых операций и алгоритмов деятельности в целом, что влечет за собой изменение (сокращение) нормативов временных затрат на конкретные трудовые операции. Трудовые операции становятся проще, а время их выполнения – короче.

При организации производственного процесса одной из главных задач является достижение наименьшей длительности производственного цикла. ***Производственный процесс*** – это целенаправленное, постадийное перевоплощение сырья и материалов в готовый, с заданными характеристиками продукт, пригодный для потребления либо для дальнейшей обработки. ***Производственный цикл*** – это законченный круг производственных операций при изготовлении изделия, т. е. интервал времени от начала до завершения производственного процесса.

Вследствие того, что он протекает во времени и пространстве, производственный цикл можно измерить длиной пути движения изделия и его комплектующих частей, а также временем, в течение которого изделие проходит весь путь обработки. Измерение производственного цикла с помощью длины пути ведется от первого рабочего места, где началась обработка изделия и его компонентов, до последнего. Длина производственного цикла – это не линия, а площадь, на которой располагаются машины, оборудование, инвентарь, поэтому на практике в большинстве случаев определяется не длина пути, а площадь и размер помещения, в котором создается продукт. Планировка помещения и расположение рабочих мест должны быть такими, чтобы коммуникационно-транспортные связи были оптимальными. Чем короче путь движения изделия в производственном процессе, тем меньше расходы на межоперационную транспортировку и, как правило, меньше времени идет на обработку.

Длительность производственного цикла во времени – это интервал времени от начала первой производственной операции до окончания последней; измеряется в днях, часах, минутах, секундах в зависимости от вида изделия и стадии обработки. Различают производственные циклы изделия в целом, циклы сборочных единиц и отдельных деталей, циклы выполнения однородных операций, циклы выполнения отдельных операций.

К примеру, длительность производственного цикла партии деталей ($Т_{пц}$) определяется по формуле

$$Т_{пц} = (Т_{пз} + Т_{тех} + Т_{ест} + Т_{всп} + Т_{пер}) – Т_{сов},$$

где $Т_{пз}$ – подготовительно-заключительное время; $Т_{тех}$ – время технологического цикла при последовательном виде движения предметов труда; $Т_{ест}$ – время естественных действий; $Т_{всп}$ – время вспомогательных операций; $Т_{пер}$ – время перерывов организационно-технического порядка; $Т_{сов}$ – время совмещенных операций.

Рабочий период – это время, в течение которого осуществляется непосредственное воздействие на предмет труда рабочим или машинами и механизмами под его управлением, плюс время подготовительно-заключительных работ, плюс время естественных технологических действий и плюс время технологического обслуживания. Время выполнения технологических операций и подготовительно-заключительных работ именуется операционным циклом. Время естественных технологических действий – это время, в течение которого предмет труда изменяет свои свойства без непосредственного действия человека либо техники (сушка на воздухе окрашенного изделия, рост и созревание растений и т. п.). Для ускорения производства многие естественные процессы осуществляются в искусственно созданных условиях, например сушка в сушильных камерах. Время технологического обслуживания включает в себя: контроль режимов работы машин и оборудования, их настройку, легкий ремонт; уборку рабочего места; подвоз заготовок, материалов; приемку обработанной продукции.

На длительность рабочего периода оказывает влияние целый ряд факторов: качество проектно-конструкторских работ; уровень унификации и стандартизации изделий; степень точности изделий (высокая точность требует дополнительной обработки, что удлиняет производственный цикл); организация (организация рабочего места, размещение складских помещений) и др.

В общую длительность производственного цикла входят также регламентированные и нерегламентированные перерывы в работе. Регламентируемые перерывы делятся на внутрисменные (межоперационные) и междусменные (связанные с режимом работы).

Межоперационные перерывы, в свою очередь, делятся на перерывы:

- партионности, которые имеют место при обработке деталей партиями; любая деталь либо узел, поступая к рабочему месту в составе партии, пролеживает до начала и по окончании обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию;
- комплектования – появляются в тех случаях, когда детали и узлы пролеживают в связи с незаконченностью производства остальных изделий, входящих в один набор;
- ожидания – обусловлены несогласованностью (несинхронностью) длительности смежных операций технического процесса, появляются, когда предшествующая операция заканчивается раньше, чем освобождаются рабочие руки для выполнения следующей операции.

Междусменные перерывы включают в себя перерывы между рабочими сменами, обеденные перерывы, перерывы для отдыха рабочих, выходные и праздничные дни.

Нерегламентированные перерывы связаны с организационно-техническими проблемами (несвоевременное обеспечение рабочего места материалом, инвентарем, поломка оборудования, нарушение трудовой дисциплины и др.).

Системный анализ всех составляющих времени производственного цикла позволяет оптимизировать процесс в комплексе и добиться наиболее эффективного использования времени в целом.

Список литературы

1. Михайлов В.Н. и др. Гидрология. – М.: Высш. шк., 2005. – 463 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2009 году». – М.: НИА-Природа, 2010. – 288 с.
3. Гладкевич Г.И. Алексеевский Н.И. Водные ресурсы в мире и в России за 100 лет // Россия в окружающем мире. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2003. – 336 с.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году». – М.: НИА-Природа, 2010. – 288 с.
5. Мировые земельные ресурсы и их оценка [Электронный ресурс]: обзор / Информ.-аналит. служба федер. портала «Индикаторы рынка земли» // Индикаторы рынка земли: федер. портал. – [Б. м.], 2008 (февр.). – 11 с. – URL: http://www.land-in.ru/UserFiles_earth/Zem_res_World_Land-In.ru.pdf. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.03.2012).

6. Сочинения: в 55 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – 2-е изд. – М.: Политиздат, 1968. – Т. 46, ч. 1. – С. 117.

7. Леванов А.Д. Время как экономическая ценность (вопросы методологии и теории): автореф. дис. … д-ра экон. наук / А.Д. Леванов – Кемерово, 1996. – 334 с.

8. Ахундов А. Закон экономии времени в условиях развитого социализма: курс политической экономии / А. Ахундов. – 2-е изд. – М.: [б. и.], 1970. – Т. 2, гл. 16.

9. Балацкий Е.В. Теория жизненных ресурсов: модели и эмпирические оценки // Мониторинг общественного мнения. – № 2 (82), апрель–июнь 2007. – С. 124–133.

10. Михайлова Н., Федорова Л. Время – важнейший ресурс развития личности и общества [Электронный ресурс]. – URL: http://subschet.ru/subschet.nsf/docs/EDAF1D3AD00A64F8C325710B0049C0CA.html (дата обращения: 12.04.2012).

11. Козловский С.В. Борьба с внутренними обстоятельствами за высокую работоспособность [Электронный ресурс]. – URL: http://www.improvement.ru/bibliot/kozlovsk.shtm (дата обращения: 12.04.2012).

12. Веб-сайты фирмы TMI (Time Manager International) [Электронные ресурсы]. – URL: http://www.tmiworld.com/ (дата обращения: 12.04.2012); URL: http://www.timemanager.com/ (дата обращения: 12.04.2012).

13. Eppler M. The Concept of Information Overload: A Review of Literature From Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines / M. Eppler, J. Mengis // IEEE Eng. Man. Rev., 2010. – Vol. 38. – № 1. – P. 3–25.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Назовите основные группы ресурсов по классификации, принятой в классической экономической теории.
2. Охарактеризуйте принципы классификации природных и материальных ресурсов.
3. Назовите и охарактеризуйте составляющие интеллектуального капитала.
4. Назовите основные парниковые газы, а также газы и аэрозоли, загрязняющие атмосферу, и охарактеризуйте их влияние на климат Земли и условия жизни человека.
5. Опишите направления использования водных ресурсов планеты.
6. Охарактеризуйте проблемы, связанные с неравномерностью распределения пресной воды по планете в целом и в пределах РФ в частности.

7. Опишите основные направления использования подземных вод.

8. Охарактеризуйте основные направления повышения эффективности использования водных ресурсов.

9. Охарактеризуйте роль леса как источника сырья для экономики.

10. Опишите общественно полезные и защитно-ресурсоохранные функции лесов.

11. Опишите основные группы лесов России по хозяйственному и функциональному назначению.

12. Охарактеризуйте потенциал лесов России в целях, не связанных с заготовкой древесины.

13. Опишите основные проблемы, снижающие эффективность лесной отрасли России.

14. Дайте общую характеристику ресурсов животного мира и рыбных ресурсов РФ.

15. Охарактеризуйте влияние почв на атмосферу и гидросферу Земли.

16. Сравните эффективность использования сельскохозяйственных земель в разных странах.

17. Охарактеризуйте основные проблемы использования земельных ресурсов и полученной сельскохозяйственной продукции в условиях Российской Федерации.

18. Поясните смысл и значение доктрины продовольственной безопасности России.

19. Выберите примеры ресурсов с максимальными и минимальными потерями при их производстве/использовании.

20. Охарактеризуйте потери полезных ископаемых при их извлечении из недр и обогащении. Выберите самый ресурсоэффективный способ разработки месторождений.

21. В каких направлениях можно использовать отходы лесной промышленности: лесопорубочные остатки на лесосеке, опилки, кору, обрезные остатки?

22. Выберите самый длительный и самый короткий циклы обращения природных ресурсов.

23. Рассмотрите причины различий ожидаемой и фактической эффективности трудовых ресурсов.

24. Охарактеризуйте ресурсоэффективность Суэцкого канала. Обоснуйте выгоды и рассмотрите риски использования Северного морского пути Евразии.

25. Выберите самый эффективный и самый малоэффективный процесс рециклинга вторичных ресурсов.

26. Опишите главные проблемы использования информационных ресурсов.

27. Охарактеризуйте основные факторы, которые определяют размещение и потребление ресурсов в пространстве и времени.

28. Опишите основные составляющие жизненного цикла ресурсов.

29. Почему время для россиян на данном этапе не является самым дефицитным ресурсом?

30. Почему для государства, организации и индивидуума важно повышать эффективность использования времени?

31. Как связано инновационное развитие страны с эффективностью использования времени?

32. В чем состоят психологические и технологические аспекты проблемы управления временем?

33. Охарактеризуйте основные положения системы управления индивидуальным временем по А.А. Любищеву.

34. Почему развитие IT-технологий пока не привело к повышению эффективности использования времени?

35. В чем состоит сложность анализа эффективности использования времени работниками умственного труда?

36. Как можно использовать описание бизнес-процессов организации для повышения эффективности использования времени?

Глава 5
ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (РЕГУЛИРОВАНИЕ) РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДО- И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

5.1. Регулирование природопользования

Государственное регулирование природопользования – это комплекс мер, предпринимаемых всеми ветвями государственной власти, направленных на рациональное и безопасное использование природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений. Оно осуществляется с соблюдением законодательно оформленных принципов, в частности:

1. Защита суверенных прав и интересов РФ в условиях нарастания глобальных вызовов, обусловленных дефицитом природных ресурсов на мировых рынках.

2. Разграничение права государственной, муниципальной и частной собственности на природные ресурсы с учетом ведущей роли государства в регулировании отношений по их использованию.

3. Учет природных ресурсов путем ведения государственных кадастров, реестров, балансов природных ресурсов и мониторинга их состояния и использования, государственный контроль за соблюдением правил (стандартов) природопользования.

4. Сочетание разрешительного и договорного порядка предоставления права пользования природными ресурсами в зависимости от их значимости для национальной безопасности и экономики.

5. Соблюдение конкурсного порядка предоставления права природопользования, за исключением случаев, при которых деятельность природопользователя может представлять угрозу национальной безопасности России, определяемых в порядке, предусмотренном федеральным законом.

6. Экологизация российского законодательства, обеспечивающая устойчивое природопользование и безопасные условия труда работников, занятых использованием природных ресурсов, жизнь и здоровье граждан, на которых такая деятельность может оказать негативное воздействие.

К субъектам государственного регулирования относятся законодательные органы РФ и ее субъектов, федеральные и региональные органы государственного управления природными ресурсами и органы правосудия (Конституционный суд РФ, суды общей юрисдикции и арбитражные суды).

Государственное регулирование отношений в области природопользования включает в себя государственное управление.

Субъектами государственного управления в области природопользования являются Президент и Правительство РФ, органы исполнительной власти субъектов Федерации, специально уполномоченные государственные органы управления использованием и охраной природных ресурсов, иначе говоря, государственные органы исполнительной власти РФ и ее субъектов, а также органы местного самоуправления, местная администрация и ее органы.

Государственное управление в сфере природопользования – это организационная деятельность государственных органов исполнительной власти РФ и ее субъектов, органов местного самоуправления, направленная на создание условий для рационального и безопасного природопользования и осуществления контроля за ним.

Систему органов государственного управления природопользованием можно рассматривать в горизонтальной и вертикальной плоскостях. По вертикали расположены федеральные органы, органы субъектов Федерации и местного самоуправления. В горизонтальной плоскости – государственные органы, имеющие сходные полномочия в управлении использованием различных видов природных ресурсов.

Органы общей компетенции характеризуются тем, что управление использованием природных ресурсов не является их единственной функцией. Они решают и иные вопросы государственного и местного управления и строительства. Их акты распространяют свое действие на все физические и юридические лица, находящиеся в пределах территории их юрисдикции (территория России, ее субъекта, муниципального образования). К органам общей компетенции относятся Президент и Правительство РФ, органы исполнительной власти субъектов Федерации, местного самоуправления. Органы местного самоуправления, хотя и не относятся к органам государственной власти, но могут наделяться ими определенными государственными полномочиями.

Полномочия Президента РФ в сфере управления ресурсопользованием устанавливаются Конституцией РФ.

Общие полномочия Правительства РФ закреплены в Федеральном конституционном законе РФ «О Правительстве РФ». Правительство РФ организует деятельность по регулированию природопользования и развитию минерально-сырьевой базы, рациональному использованию и охране природных ресурсов. Особенность правового положения Правительства РФ определяется тем, что оно выступает в них от лица РФ и совместно с субъектами Федерации решает вопросы пользования, владения и распоряжения природными ресурсами, находящимися в государственной собственности.

Полномочия субъектов Федерации в сфере управления природопользованием делятся на две группы: находящиеся в исключительном ведении субъектов Федерации и в совместном ведении субъекта Федерации и РФ. Все вопросы в сфере природопользования, не отнесенные к компетенции РФ и органов местного самоуправления, относятся к ведению субъектов Федерации.

Органы специальной компетенции по управлению природопользованием в зависимости от их функций можно разделить на специально уполномоченные государственные органы управления использованием и охраной природных ресурсов и все иные.

Специально уполномоченные государственные органы по управлению использованием и охраной природных ресурсов непосредственно занимаются лицензированием и нормированием ресурсопользования, ведением государственных кадастров и реестров, государственного мониторинга и балансов природных ресурсов, составлением схем комплексного использования природных ресурсов. К таким органам относятся:

1. Минприроды РФ, которое осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере изучения, использования, воспроизводства и охраны природных ресурсов, включая недра, водные объекты, леса, расположенные на землях особо охраняемых природных территорий, объекты животного мира (за исключением объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты) и среду их обитания.

2. Минсельхоз РФ, которое осуществляет функции в области природопользования по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере промышленного рыбоводства (аквакультуры), охраны, изучения, сохранения, воспроизводства и использования объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты, за исключением обитающих на особо охраняемых природных территориях и (или) занесенных в Красную книгу России, и среды их обитания, а также в области лесных отношений (за исключением лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях).

3. Ростехнадзор РФ, который осуществляет в области природопользования функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, промышленной безопасности, безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений), в сфере охраны окружающей среды в части, касающейся ограничения негативного техногенного воздействия, а также функции по организации и проведению государственной экологической экспертизы федерального уровня.

4. Росприроднадзор РФ, который осуществляет функции по контролю и надзору в сфере природопользования и находится в ведении Минприроды РФ.

5. Роснедра РФ, которые осуществляют функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере недропользования.

6. Росводресурсы РФ, которые являются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов.

7. Рослесхоз РФ, которое является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области лесных отношений (за исключением лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях); по контролю и надзору в области лесных отношений (за исключением лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях); по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области лесных отношений.

8. Росрыболовство РФ, которое осуществляет функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере рыболовства, охраны, рационального использования, изучения, сохранения, воспроизводства водных биоресурсов и среды их обитания, за исключением водных биоресурсов, находящихся на особо охраняемых природных территориях федерального значения и занесенных в Красную книгу России; по контролю и надзору за водными биоресурсами и средой их обитания во внутренних водах, за исключением внутренних морских вод РФ, а также Каспийского и Азовского морей; по оказанию услуг в сфере рыбохозяйственной деятельности, охраны, рационального использования, изучения, сохранения, воспроизводства водных биоресурсов и среды их обитания.

К иным государственным органам, осуществляющим управление природопользованием, относятся Минэкономразвития РФ, другие органы исполнительной власти Российской Федерации и ее субъектов. Необходимость ведения работ по мониторингу, составлению кадастров и балансов природных ресурсов, а также платность природопользования обусловливают участие в государственном управлении природопользованием таких органов специальной компетенции, как Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РФ, Минфин РФ и др.

Данные о состоянии природных ресурсов, концентрирующиеся в государственных органах, находят отражение в ресурсных балансах,

реестрах и кадастрах. Государственные кадастры природных ресурсов – расчетные данные о количестве, качестве, степени изученности и освоенности, территориальном размещении природных ресурсов. В государственных балансах эти данные сопоставляются с потребностью всех ресурсопользователей в соответствующем природном ресурсе.

Законодательством предусмотрено ведение Государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых, Государственного водного реестра, Государственного кадастра особо охраняемых природных территорий (по учету природных лечебных ресурсов). Государственный кадастровый учет лесных участков осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О государственном кадастре недвижимости».

Ст. 28 Закона «О недрах» предусматривает обязательное ведение государственного реестра, в который заносятся данные об участках недр, предоставленных для добычи полезных ископаемых и в целях, не связанных с их добычей, работы по геологическому изучению недр, а также выданные лицензии на право пользования недрами.

Составной частью государственного управления использованием и охраной природных ресурсов является контроль за рациональным и безопасным использованием ресурсов. Органы государственного контроля, задачи и порядок его проведения определяются Положениями о государственном контроле по отдельным видам природных ресурсов.

Задачей государственного контроля за ресурсопользованием является обеспечение соблюдения всеми природопользователями порядка использования ресурсов, законодательства и технологических регламентов, стандартов (норм, правил) в области природопользования, правил ведения государственного учета и отчетности. Государственный контроль осуществляется органами Минприроды РФ и другими уполномоченными органами управления использованием и охраной природных ресурсов во взаимодействии с природоохранными и иными контрольными органами.

Источники правового регулирования ресурсоэффективного природопользования.

В соответствии со ст. 15 Конституции РФ общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры являются составной частью правовой системы России.

Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. устанавливает правовой режим внутренних морских вод, территориального моря и их недр, исключительной экономической зоны и континентального шельфа, определяет права прибрежного государства и иных государств в области использования природных ресурсов.

Важное значение для правового регулирования природопользования имеет Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию 1992 г.

К источникам международного права в сфере природопользования следует отнести двусторонние и многосторонние договоры РФ. Такие договоры определяют права и обязанности сопредельных государств в области использования трансграничных природных ресурсов, например месторождений полезных ископаемых, расположенных в пределах территорий двух и более государств, делимитацию континентального шельфа (например, Каспийского моря).

Российские Федеральные законы в сфере природопользования, как правило, регулируют отношения по использованию того или иного вида ресурсов (недр, вод, лесов). Основным законом, регулирующим отношения недропользования, является Закон «О недрах». В соответствии с ним приняты федеральные законы, учитывающие особенности правового опосредования добычи отдельных видов полезных ископаемых – угля, газа, драгоценных металлов и драгоценных камней (Федеральные законы «О газоснабжении»; «О драгоценных металлах и драгоценных камнях»; «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности»).

Особенности поиска, разведки и добычи минерального сырья, осуществляемых на основе соглашений о разделе продукции, устанавливаются Федеральным законом «О соглашениях о разделе продукции». Участки недр могут быть предоставлены в пользование инвестору только на основании Федеральных законов под общим названием «Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции».

Федеральный закон «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» регулирует отношения в сфере изучения, использования природных лечебных ресурсов.

Система правового регулирования природопользования включает в себя два кодифицированных федеральных закона – Водный кодекс РФ, регулирующий отношения по использованию и охране водных объектов, и Лесной кодекс РФ, регулирующий отношения по рациональному и неистощительному использованию лесов.

Некоторые федеральные законы устанавливают правовой режим использования нескольких видов природных ресурсов. Так, отношения по разведке, добыче живых и минеральных природных ресурсов, находящихся вне пределов сухопутной территории России, регулируются Федеральными законами «О континентальном шельфе РФ», «Об ис-

ключительной экономической зоне РФ», «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне РФ». Ряд норм в сфере природопользования содержит Федеральный закон «О гарантиях прав коренных малочисленных народов РФ».

Использование природных ресурсов осуществляется на основе принципов платности, что устанавливается, в том числе, нормативными правовыми актами налогового права, прежде всего, Налоговым кодексом РФ.

Нормы природоресурсного права содержатся и в нормативных правовых актах других смежных с природоресурсным отраслей права – Гражданском кодексе РФ, Земельном кодексе РФ, других федеральных законах.

Подзаконные нормативные правовые акты издают и специально уполномоченные государственные органы по управлению использованием и охраной природных ресурсов (Минприроды РФ, Минсельхоз РФ и др.), а также государственные органы, устанавливающие порядок внесения платы за пользование природными ресурсами (Минфин РФ, Государственная налоговая служба РФ).

В сфере правового обеспечения эффективности природопользования важное значение имеют государственные стандарты. К основным из них следует отнести ГОСТ 30166–95 «Ресурсосбережение», ГОСТ 30775–2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения», ГОСТ Р 52104–2003 «Ресурсосбережение», ГОСТ Р 52108–2003 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения».

Органы местного самоуправления вправе издавать нормативные правовые акты в области природопользования в тех случаях, когда это прямо установлено федеральным законом или законодательством субъекта Федерации, либо соответствующие полномочия переданы органу местного самоуправления органом исполнительной власти субъекта Федерации.

В постановлениях Конституционного суда РФ, руководящих разъяснениях Пленумов Высшего арбитражного суда РФ и Верховного суда РФ приводится разъяснение вопросов, возникающих в ходе правоприменительной деятельности судов с целью единообразного применения ими норм материального и процессуального права, недопущения вынесения различными судами противоположных по своему содержанию судебных решений и приговоров.

5.2. Регулирование недропользования

Согласно ст. 1.2 Закона «О недрах», недра в границах территории РФ, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, являются государственной собственностью. Вопросы владения, пользования и распоряжения недрами находятся в совместном ведении РФ и ее субъектов. Участки недр не могут быть предметом купли, продажи, дарения, наследования, вклада, залога или отчуждаться в иной форме.

Используемые и неиспользуемые участки недр территории России и ее континентального шельфа составляют в совокупности **государственный фонд недр**. В нем в целях обеспечения обороны страны и безопасности государства выделяют отдельные участки недр, которые относятся к участкам федерального значения.

Для удовлетворения потребностей будущих поколений в минерально-сырьевых ресурсах, прежде всего, стратегических и дефицитных видах полезных ископаемых, в соответствии с концепцией устойчивого развития в РФ, формируется **федеральный фонд резервных участков недр**. В него включаются участки недр, не предоставленных в пользование.

Проектирование и строительство населенных пунктов, промышленных комплексов и других хозяйственных объектов разрешаются только после получения заключения Роснедр РФ или его территориального органа об отсутствии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки. Застройка площадей залегания полезных ископаемых, а также размещение в местах их залегания подземных сооружений допускаются только при условии обеспечения возможности извлечения полезных ископаемых или доказанности экономической целесообразности застройки. Разрешение на застройку выдается при наличии согласия на застройку соответствующего пользователя недр. Самовольная застройка площадей залегания полезных ископаемых прекращается без возмещения произведенных затрат и затрат по рекультивации территории и демонтажу возведенных объектов.

5.2.1. Права и обязанности недропользователей

Недра предоставляются в пользование для следующих **целей**:

1) регионального геологического изучения, включающего региональные геолого-геофизические работы, геологическую съемку, инженерно-геологические изыскания, научно-исследовательские, палеонтологические и другие работы, направленные на общее геологическое изучение недр; геологические работы по прогнозированию землетрясений и исследованию вулканической деятельности; созданию и ведению мониторинга со-

стояния недр; контроль за режимом подземных вод и иные работы, проводимые без существенного нарушения целостности недр;

2) геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, а также геологического изучения и оценки пригодности участков недр для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

3) разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств;

4) строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

5) образования особо охраняемых геологических объектов, имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение (научные и учебные полигоны, геологические заповедники, заказники, памятники природы, пещеры и другие подземные полости);

6) сбора минералогических, палеонтологических и других геологических коллекционных материалов.

Недра могут предоставляться в пользование одновременно для геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых.

Основными требованиями по рациональному использованию и охране недр являются:

1) соблюдение порядка предоставления недр в пользование и недопущение самовольного пользования недрами;

2) обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;

3) проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;

4) проведение государственной экспертизы и государственного учета запасов полезных ископаемых, а также участков недр, используемых в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;

5) обеспечение полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;

6) учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых;

7) охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;

8) предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с пользованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;

9) соблюдение порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

10) предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;

11) предотвращение размещения отходов производства и потребления на водосборных площадях подземных водных объектов и в местах залегания подземных вод, которые используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения или промышленного водоснабжения либо резервирование которых осуществлено в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы имеют право по своему усмотрению в их границах осуществлять без применения взрывных работ добычу общераспространенных полезных ископаемых, не числящихся на государственном балансе, и строительство подземных сооружений для своих нужд на глубину до 5 метров, устройство и эксплуатацию бытовых колодцев и скважин на 1-й водоносный горизонт, не являющийся источником централизованного водоснабжения, в порядке, устанавливаемом органами исполнительной власти субъектов Федерации.

В случае нарушения указанных требований право пользования недрами может быть ограничено, приостановлено или прекращено уполномоченными государственными органами.

Особое внимание следует обратить на обязанность обеспечения полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов. Важность соблюдения этого требования можно проиллюстрировать на примере использования попутного нефтяного газа (ПНГ). В мире Россия остается лидером по показателям сжигания, и доля страны составляет около 26 % от мирового. За 15 лет России удалось сократить объемы сжигания на 14,8 млрд м^3, причем самый существенный скачок в этом направлении произошел с 2009 по 2010 годы (11,4 млрд м^3).

Право пользования участками недр в зависимости от их масштабов, важности и конкретных целей пользования предоставляется решением Правительства РФ, либо органов государственной власти субъектов РФ, либо решением специально созданных комиссий.

Предоставление участков недр в пользование для разведки и добычи полезных ископаемых осуществляется на основе конкурсов и аукционов, за исключением случаев, когда месторождение полезных ископаемых открыто самим недропользователем.

Все иные права пользования ресурсами недр, не связанные с их добычей (изучение недр, добыча подземных вод, использование в качестве подземных хранилищ, образования особо охраняемых геологических объектов и др.), предоставляются без проведения конкурсов и аукционов.

Порядок пользования недрами с целью добычи общераспространенных полезных ископаемых, а также в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, устанавливаются законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Федерации.

Недра могут предоставляться как в бессрочное пользование, так и на ограниченный срок.

На определенный срок участки недр предоставляются в пользование:

1) для геологического изучения – на срок до 5 лет или на срок до 10 лет при проведении работ по геологическому изучению участков недр внутренних морских вод, территориального моря и континентального шельфа России;

2) добычи полезных ископаемых – на срок отработки месторождения, исчисляемый исходя из технико-экономического обоснования разработки месторождения полезных ископаемых, обеспечивающего рациональное использование и охрану недр;

3) добычи подземных вод – на срок до 25 лет;

4) добычи полезных ископаемых на праве краткосрочного пользования недрами – на срок до 1 года.

Без ограничения срока могут быть предоставлены участки недр для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений по захоронению отходов, нефте- и газохранилищ, а также для образования особо охраняемых геологических объектов и иных целей.

Разработка месторождений полезных ископаемых и пользование недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, осуществляются в соответствии с утвержденными техническими проектами. При их нарушении право пользования недрами может быть ограничено, приостановлено или прекращено.

Переход права пользования недрами от одного недропользователя к другому допускается только при реорганизации, ликвидации вследствие присоединения к другому юридическому лицу, банкротстве недропользователя, учреждения им другого юридического лица, а также при

передаче права недропользования от дочернего общества к основному и обратно.

Право пользования недрами может быть прекращено, а также приостановлено или ограничено как по формальным основаниям (истечение срока лицензии или нарушение ее условий, непредставление отчетности и т. п.), так и по существенным (возникновение угрозы жизни или здоровью людей, работающих или проживающих в зоне влияния работ, систематическое нарушение правил пользования недрами, неосвоение участка недр в установленный срок и др.).

При досрочном прекращении права пользования недрами недропользователь должен осуществить ликвидацию или консервацию горного предприятия за свой счет.

Использование ресурсов недр подлежит лицензированию.

Государственная система лицензирования – это единый порядок предоставления лицензий, включающий информационную, научно-аналитическую, экономическую и юридическую подготовку материалов и их оформление.

Лицензия на недропользование – это документ, удостоверяющий право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной в ней целью в течение установленного срока, при соблюдении владельцем заранее оговоренных условий. Между органами государственной власти и пользователем недр может быть заключен договор, устанавливающий условия пользования таким участком, и обязательства сторон по выполнению договора.

Убытки, причиненные при безлицензионном недропользовании, подлежат возмещению. Многие виды недропользования не требуют лицензирования (например, геологическая съемка, строительство инженерных сетей на глубинах менее 5 м, строительство зданий и сооружений, судоходных и оросительных каналов и др.).

В сфере правового регулирования отношений недропользования придается большое значение государственному учету и регистрации участков недр. Основой такого учета является ***геологическая информация***.

Для определения достоверности информации о разведанных запасах полезных ископаемых, иных свойствах недр проводится государственная экспертиза запасов полезных ископаемых. После положительного заключения государственной экспертизы о промышленной целесообразности освоения месторождения, оно ставится на государственный учет, который ведется в виде ***кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых***. Он представляет собой систематизированный свод данных, который должен содержать сведения по всем известным и прошедшим государственную экспертизу участкам недр, сведения по коли-

честву, качеству, горно-геологическим и экономико-географическим характеристикам полезных ископаемых, условиям их разработки.

Для учета состояния минерально-сырьевой базы ведутся ***государственный и территориальные балансы запасов полезных ископаемых.*** Они должны содержать сведения о количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, их размещении, степени освоения, добыче, потерях и об обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых на основе классификации запасов полезных ископаемых.

Государственный геологический контроль осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования, Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и их территориальными органами во взаимодействии с иными контрольными органами, а также органами государственной власти субъектов Федерации.

Федеральная служба геодезии и картографии осуществляет государственный контроль и надзор за соблюдением выполнения геодезических, картографических, топографических, топографо-геодезических, картоиздательских и кадастровых работ, правильным отображением границ континентального шельфа и исключительной экономической зоны России.

Государственный надзор в сфере недропользования осуществляется за безопасным ведением работ, связанных с пользованием недрами. Он обеспечивает соблюдение пользователями недр горного законодательства, установленных стандартов по безопасному ведению работ, предупреждению и устранению их вредного влияния на население, окружающую среду, здания и сооружения, а также охрану недр.

5.2.2. Регулирование добычи отдельных видов минеральных ресурсов

Рассмотрим особенности правового регулирования отношений, возникающих при геологическом изучении, разведке и разработке месторождений драгоценных металлов и драгоценных камней, нефти и газа, природных лечебных ресурсов.

К ***драгоценным металлам*** относятся золото, серебро, платина и металлы платиновой группы (палладий, иридий, родий, рутений и осмий). ***Драгоценные камни*** – это природные алмазы, изумруды, рубины, сапфиры и александриты, а также природный жемчуг в сыром (естественном) и обработанном виде. К драгоценным камням приравниваются уникальные янтарные образования.

В целях учета драгоценных металлов и камней и их месторождений формируются соответствующие фонды федерального уровня и уровня субъектов Федерации.

В федеральный фонд резервных месторождений драгоценных металлов и драгоценных камней включаются разведанные месторождения драгоценных металлов и камней, состоящие на государственном учете и не переданные в пользование или изъятые из пользования. Решения о включении месторождений в Федеральный фонд резервных месторождений драгоценных металлов и драгоценных камней принимаются Президентом РФ совместно с органами государственной власти субъектов Федерации.

Государственный фонд драгоценных металлов и драгоценных камней РФ составляет часть золотовалютных резервов государства и представляет собой совокупность драгоценных металлов, драгоценных камней, изделий из драгоценных металлов и драгоценных камней, а также их лома и отходов. Его составными частями являются ценности Алмазного фонда РФ и ценности золотого запаса РФ.

С учетом определяющей роли нефти и газа в обеспечении энергетической безопасности страны при разработке их месторождений недропользователь, наряду с выполнением обязанностей, предусмотренных для всех недропользователей, дополнительно обязан:

1) осуществлять доразведку и эксплуатационную разведку, учет состояния и движения запасов и потерь нефти или газа;

2) обеспечивать охрану разрабатываемых месторождений от затопления, обводнения, пожаров, перетока нефти и газа в другие пласты (горизонты) и от других факторов, снижающих качество нефти и газа, теплоэнергетических вод или промышленную ценность месторождения, осложняющих его разработку;

3) приостанавливать работы и сообщать заинтересованным государственным органам в случае обнаружения при разработке месторождений нефти или газа редких геологических и минералогических образований, метеоритов, палеонтологических, археологических и других объектов, представляющих интерес для науки и культуры;

4) соблюдать установленный порядок консервации и ликвидации организаций, добывающих нефть, газ, а также эксплуатирующих подземные хранилища газа или продукты переработки углеводородов.

Природные лечебные ресурсы включают в себя минеральные воды, лечебные грязи, рапу лиманов и озер, лечебный климат, другие природные объекты и условия, используемые для лечения и профилактики заболеваний и организации отдыха.

Решение о предоставлении лицензии на добычу природных лечебных ресурсов принимается совместно органом исполнительной власти субъекта Федерации и Федеральным агентством по недропользованию или его территориальным органом.

5.3. Правовое регулирование водопользования

Водные объекты могут находиться в федеральной собственности, собственности субъектов Федерации, муниципальной и частной собственности и использоваться в трех основных режимах.

Общее водопользование – это использование водных объектов общего пользования для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, купания, использования маломерных судов, водных мотоциклов и полива садовых, огородных, дачных земельных участков, ведения личного подсобного хозяйства.

Каждый гражданин вправе иметь доступ к водным объектам общего пользования и бесплатно использовать их для личных и бытовых нужд.

Полоса земли вдоль береговой линии водного объекта общего пользования (***береговая полоса***) предназначается для общего пользования. Ее ширина составляет 20 м, за исключением береговой полосы каналов, а также рек и ручьев, протяженность которых от истока до устья не более 10 км. Для них она составляет 5 м. Каждый гражданин вправе пользоваться (без использования механических транспортных средств) береговой полосой водных объектов общего пользования для передвижения и пребывания около них, любительского и спортивного рыболовства, причаливания плавучих средств.

На водных объектах общего пользования может быть запрещен забор водных ресурсов, а также установлены иные запреты в целях обеспечения жизни и здоровья людей, государственной и общественной безопасности.

Специальное водопользование – использование водных объектов с применением сооружений и технических средств, осуществляемое на основании договора водопользования.

К специальному водопользованию относится пользование водными объектами или их частью: 1) для забора водных ресурсов из поверхностных водных объектов; 2) использования акватории водных объектов, в том числе для рекреационных целей; 3) использования водных объектов без забора водных ресурсов для целей производства электрической энергии.

В особое пользование предоставляются водные объекты для следующих целей:

1) обеспечения обороны страны и безопасности государства;

2) сброса сточных и (или) дренажных вод;

3) строительства причалов, судоподъемных и судоремонтных сооружений;

4) создания стационарных, плавучих платформ, искусственных островов, земельных участков на землях, покрытых поверхностными водами;

5) строительства гидротехнических сооружений, мостов, а также подводных и подземных переходов, трубопроводов, подводных линий связи, других линейных объектов, если такое строительство связано с изменением дна и берегов водных объектов;

6) разведки и добычи полезных ископаемых;

7) проведения дноуглубительных, взрывных, буровых и других работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов;

8) подъема затонувших судов;

9) сплава древесины в плотах и с применением кошелей;

10) забора водных ресурсов для орошения земель сельскохозяйственного назначения (в том числе лугов и пастбищ);

11) организованного отдыха детей, ветеранов, граждан пожилого возраста, инвалидов.

При использовании водных объектов, входящих в водохозяйственные системы, не допускается изменение их водного режима, которое может привести к нарушению прав третьих лиц. Работы по изменению или обустройству природного водоема или водотока проводятся при условии сохранения его естественного происхождения.

Водопользование может быть приостановлено или ограничено в следующих случаях: 1) угрозы причинения вреда жизни или здоровью человека; 2) возникновения радиационной аварии или иных чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера; 3) причинения вреда окружающей среде.

Ограничение (или приостановление) водопользования устанавливается нормативными правовыми актами органов государственной власти, местного самоуправления или решением суда.

Основаниями принудительного прекращения права пользования водным объектом по решению суда являются: 1) нецелевое использование водного объекта; 2) использование водного объекта с нарушением законодательства; 3) неиспользование водного объекта в установленные договором сроки.

При прекращении права пользования водным объектом водопользователь обязан прекратить в установленный срок его использование, а также обеспечить консервацию или ликвидацию гидротехнических и иных сооружений, расположенных на водных объектах, осуществить природоохранные мероприятия, связанные с прекращением использования водного объекта.

Договор водопользования, решение о предоставлении водного объекта в пользование должны содержать лимиты водопользования (водопотребления и водоотведения) – предельно допустимые объемы изъятия водных ресурсов или сброса сточных вод нормативного качества в водные объекты в течение определенного периода времени.

Схемы комплексного использования и охраны водных объектов разрабатываются в целях: 1) определения допустимой антропогенной нагрузки на водные объекты; 2) определения потребностей в водных ресурсах в перспективе; 3) обеспечения охраны водных объектов; 4) определения основных направлений деятельности по предотвращению негативного воздействия вод.

Резервирование источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения осуществляется в целях обеспечения граждан питьевой водой в случае возникновения чрезвычайной ситуации на основе защищенных от загрязнения и засорения подземных водных объектов. Для таких источников устанавливаются зоны специальной охраны, режим которых соответствует режиму зон санитарной охраны подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

В качестве таких источников используются подземные водные объекты с запасами подземных вод, пригодность которых определяется на основании санитарно-эпидемиологических заключений.

Государственный водный реестр представляет собой систематизированный свод документированных сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Федерации, муниципальных образований, физических и юридических лиц, об их использовании, о речных бассейнах, о бассейновых округах. В реестре осуществляется государственная регистрация договоров водопользования, решений о предоставлении водных объектов в пользование, переходе прав и обязанностей по договорам водопользования, а также прекращении договора водопользования.

Государственный контроль водопользования осуществляется Правительством РФ, а на территории субъектов Федерации – их органами исполнительной власти.

Для защиты водных объектов введены ***водоохранные зоны*** – территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, кана-

лов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биоресурсов и других объектов животного и растительного мира. В их границах устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

В границах водоохранных зон запрещаются: 1) использование сточных вод для удобрения почв; 2) размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ; 3) осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений; 4) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие.

В границах прибрежных защитных полос дополнительно запрещаются: 1) распашка земель; 2) размещение отвалов размываемых грунтов; 3) выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

В границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод.

Для получения информации о состоянии водных объектов и динамике их изменения осуществляется государственный мониторинг. Он включает в себя: 1) наблюдения за состоянием водных объектов, количественными и качественными показателями состояния водных ресурсов, а также за режимом использования водоохранных зон; 2) сбор, обработку и хранение полученных сведений; 3) внесение полученных сведений в Государственный водный реестр; 4) оценку и прогнозирование изменений состояния водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов.

Для разработки схем комплексного использования и охраны водных объектов осуществляется гидрографическое районирование. Гидрографическими единицами являются речной бассейн и подбассейн реки, впадающей в главную реку речного бассейна. Для разработки водохозяйственных балансов осуществляется водохозяйственное районирование – деление гидрографических единиц на водохозяйственные участки.

5.4. Правовое регулирование лесопользования

Лесное право регулирует общественные отношения, складывающиеся между субъектами лесного права по поводу леса и земель, на которых он произрастает.

Земли лесного фонда состоят из лесничеств и лесопарков. Лесничества и лесопарки являются территориальными единицами управления в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Границы лесничеств, как правило, совмещаются с границами муниципальных образований в пределах субъекта Федерации. Лесопарки организуются обычно вокруг населенных пунктов, вблизи путей транспорта, водных объектов, в лесных массивах, посещаемых населением.

В соответствии с законодательством, земли или земельные участки могут быть переведены из одной категории в другую.

В предпринимательских целях использование лесов на землях лесного фонда может осуществляться только лицами, зарегистрированными в соответствии с Федеральным законом РФ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей».

Использование лесных участков земель лесного фонда и земель иных категорий в соответствии с принципами лесного законодательства называется лесопользованием.

Граждане имеют право свободно и бесплатно пребывать в лесах и осуществлять для собственных нужд заготовку и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пищевых лесных ресурсов, а также недревесных лесных ресурсов при условии соблюдения правил пожарной безопасности, санитарной безопасности, лесовосстановления и ухода за лесами.

Лица, которым предоставлены лесные участки, не вправе препятствовать доступу на них граждан, а также осуществлению заготовки и сбору пищевых и недревесных лесных ресурсов. Лесные участки могут быть огорожены только при ограничении или запрете права общего лесопользования.

Запрещено или ограничено право общего лесопользования может быть в лесах, которые расположены на землях обороны и безопасности, землях особо охраняемых природных территорий, иных землях, доступ граждан на которые запрещен или ограничен.

Право общего лесопользования может быть ограничено в целях обеспечения пожарной и санитарной безопасности в лесах либо обеспечения безопасности граждан. Запрещение или ограничение пребывания граждан в лесах по любым иным основаниям не допускается.

Специальное лесопользование осуществляется с предоставлением или без предоставления лесных участков для различных целей, из которых главными являются: заготовка древесины и дикоросов, ведение охотничьего и сельского хозяйства и др.

Заготовка древесины представляет собой предпринимательскую деятельность, связанную с рубкой лесных насаждений, их трелевкой, частичной переработкой, хранением и вывозом древесины из леса.

Лесопользование может осуществляться гражданами и юридическими лицами на следующих правах:

1) постоянного (бессрочного) пользования лесными участками;

2) ограниченного пользования чужими лесными участками (сервитут);

3) аренды лесных участков;

4) пользования лесными ресурсами на основе договора купли-продажи лесных насаждений;

5) безвозмездного срочного пользования лесными участками;

6) общего лесопользования.

Право собственности и другие вещные права на лесные участки, ограничения (обременения) этих прав, их возникновение, переход и прекращение подлежат государственной регистрации в соответствии с Федеральным законом «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и Методическими рекомендациями об особенностях государственной регистрации прав, ограничений (обременений) прав на лесные участки и сделок с ними.

Приостановление использования лесов в случаях, предусмотренных КоАП РФ, осуществляется в судебном порядке при нарушении порядка предоставления земельных участков, лесов в водоохранных зонах и режима их использования. В иных случаях приостановление осуществляется органами исполнительной власти, местного самоуправления.

Прекращение права лесопользования допускается по основаниям и в порядке, предусмотренном гражданским законодательством, законодательством о концессионных соглашениях и земельным законодательством. Дополнительным основанием прекращения права лесопользования может являться невыполнение лицами, осуществляющими использование лесов, лесохозяйственного регламента и проекта освоения лесов в части их охраны и защиты.

Государственное управление в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов основывается на принципах устойчивого управления лесами; сохранения их полезных функций; использования лесов с учетом их экологического значения; обеспечения рационального использования лесов и их воспроизводства, охраны и

защиты; недопустимости использования лесов органами государственной власти, местного самоуправления; платности лесопользования.

Система мероприятий, обеспечивающих рациональное использование, защиту, охрану и воспроизводство лесов, являющихся необходимым условием устойчивого лесопользования, называется лесоустройством. Оно проводится на землях лесного фонда, обороны и безопасности, населенных пунктов, а также на землях особо охраняемых природных территорий.

Лесоустройство осуществляется по заказам органов государственной власти или местного самоуправления на выполнение работ.

В ходе лесоустройства осуществляются:

1) проектирование эксплуатационных, защитных, резервных лесов, особо защитных участков лесов; лесничеств и лесопарков, лесных участков;

2) закрепление на местности местоположения границ лесничеств, лесопарков, эксплуатационных лесов, защитных лесов, резервных лесов, особо защитных участков лесов и лесных участков;

3) таксация лесов (выявление, учет, оценка качественных и количественных характеристик лесных ресурсов);

4) проектирование мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов.

Материалы лесоустройства являются основанием для разработки лесных планов субъектов Федерации, лесохозяйственных регламентов, проектов освоения лесов и внесения в них изменений, а также для ведения Государственного лесного реестра и осуществления государственной инвентаризации лесов.

Цели и задачи лесного планирования, мероприятия по освоению лесов, расположенных в границах лесничеств и лесопарков, и зоны такого освоения определяются документом лесного планирования – ***лесным планом субъекта РФ.*** Он составляется на 10 лет органами государственной власти субъектов Федерации.

Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов, расположенных в границах лесничества, лесопарка, осуществляется в соответствии с ***лесохозяйственным регламентом.*** Он составляется на срок до 10 лет, и в нем устанавливаются: 1) виды разрешенного использования лесов; 2) возрасты рубок, расчетная лесосека, сроки использования лесов и другие параметры их разрешенного использования; 3) ограничение использования лесов; 4) требования к охране, защите, воспроизводству лесов.

Лесохозяйственные регламенты обязательны для исполнения гражданами, юридическими лицами, осуществляющими использование, охрану, защиту, воспроизводство лесов в границах лесничества, лесопарка.

Проект освоения лесов составляется лицами, которым лесные участки предоставлены в постоянное (бессрочное) пользование или в аренду, и содержит сведения о разрешенных видах и проектируемых объемах использования лесов, мероприятиях по охране, защите и воспроизводству лесов, по созданию объектов лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры, по охране объектов животного мира и водных объектов, а также о мероприятиях по строительству и эксплуатации объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры.

Систематизированный свод документированной информации о лесах, их использовании, охране, защите, воспроизводстве, лесничествах и лесопарках называется Государственным лесным реестром. Реестр формируется за счет информации, представляемой лесопользователями, а также органами государственной власти, осуществляющими управление в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов. Ведение реестра осуществляется органами государственной власти, местного самоуправления.

Проверка состояния лесов, их количественных и качественных характеристик осуществляется в процессе государственной инвентаризации лесов. Государственный кадастровый учет лесных участков осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О государственном кадастре недвижимости».

С целью сохранения и воспроизводства лесов – одного из основных природных богатств России, важных для обеспечения экологически приемлемых условий существования всего человечества, – в РФ проводится комплекс мероприятий:

- Государственный лесной контроль и надзор, осуществляемый в лесах в целях обеспечения лесопользователями, гражданами, другими субъектами лесного права соблюдения лесного законодательства;
- охрана лесов, включающая в себя их охрану от пожаров, незаконных рубок, нарушений установленного порядка лесопользования и других действий, причиняющих вред лесам. Мероприятия по охране, защите, воспроизводству лесов осуществляются органами государственной власти, местного самоуправления и лесопользователями;
- охрана лесов от пожаров, осуществляемая в соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности». В целях обеспечения пожарной безопасности в лесах проводятся: 1) предупреждение лесных пожаров; 2) мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров;

3) разработка и утверждение планов тушения лесных пожаров; 4) иные меры пожарной безопасности в лесах;

- защита лесов, направленная на выявление в лесах вредных организмов и на предупреждение их распространения, а в случае возникновения очагов вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам, – на их локализацию и ликвидацию в соответствии с Федеральным законом «О карантине растений». Для обеспечения санитарной безопасности в лесах осуществляются: 1) лесозащитное районирование; 2) лесопатологические обследования и лесопатологический мониторинг; 3) работы по локализации и ликвидации очагов вредных организмов; 4) санитарно-оздоровительные мероприятия, очистка лесов от захламления и загрязнения; 5) установление санитарных требований к использованию лесов;
- лесопатологический мониторинг – совокупность действий, направленных на анализ и использование информации о лесопатологическом состоянии лесов, в том числе об очагах вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам, проводится Рослесхозом;
- воспроизводство лесов, осуществляемое путем лесовосстановления и ухода за лесами органами государственной власти и местного самоуправления;
- лесовосстановление, проводимое путем естественного, искусственного или комбинированного восстановления лесов;
- лесоразведение, осуществляемое для предотвращения водной, ветровой и иной эрозии почв, создания защитных лесов и иных целей, связанных с повышением потенциала лесов;
- уход за лесами – мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, сохранение их полезных функций (вырубка части деревьев, кустарников, агролесомелиоративные и иные мероприятия), которые осуществляются лицами, использующими леса, на основании проекта освоения лесов.

Отчеты о воспроизводстве лесов и лесоразведении представляются лесопользователями в органы государственной власти, местного самоуправления в пределах их полномочий.

Таксация лесов проводится в границах лесных участков, лесничеств и лесопарков для установления границ лесотаксационных выделов, определения древесных пород, диаметра, высоты и объема древесины, лесорастительных условий, состояния естественного возобновления древесных пород и подлеска, а также других характеристик лесных ресурсов.

5.5. Юридическая ответственность в сфере природопользования

Юридическая ответственность за нарушение правил использования природных ресурсов представляет собой основанную на нормах права обязанность лица претерпеть неблагоприятные последствия, предусмотренные санкциями правовых норм. Целью юридической ответственности является обеспечение соблюдения природопользователями и иными субъектами правил, условий, сроков природопользования, а также обеспечение возмещения вреда, причиненного природным ресурсам. Для привлечения лица к юридической ответственности необходимо наличие: норм, предусматривающих условия, порядок привлечения к юридической ответственности и ее меры; правонарушения как основания для привлечения лица к ответственности; процессуального или процедурного акта применения норм права.

Нормы, устанавливающие ответственность по природоресурсному праву, содержатся как в природоресурсном, так и в гражданском, уголовном, административном, трудовом праве. Нормы природоресурсного законодательства об ответственности носят отсылочный характер и устанавливают преимущественно виды правонарушений, за совершение которых предусматривается юридическая ответственность.

Природоресурсное правонарушение является основанием для привлечения лица к ответственности и включает в себя четыре элемента, образующих состав правонарушения: объект, объективную сторону, субъект и субъективную сторону. Природоресурсное правонарушение признается состоявшимся при наличии всех четырех элементов.

Объект природоресурсного правонарушения – охраняемые нормами права общественные отношения по рациональному и безопасному использованию природных ресурсов. Если объектом правонарушения всегда являются определенные общественные отношения, то предмет природоресурсного правонарушения – это природный ресурс или право на природный ресурс, по поводу которого возникли общественные отношения.

Правонарушения в сфере природопользования посягают на различные общественные отношения: 1) правонарушения, посягающие на отношения собственности на природные ресурсы и информацию о природных ресурсах; 2) правонарушения, посягающие на установленный порядок предоставления права пользования природными ресурсами; 3) правонарушения в сфере установленного порядка природопользования.

Объективная сторона природоресурсного правонарушения включает в себя противоправное использование природных ресурсов, наступивший вредоносный результат и причинную связь между противо-

правным природопользованием и результатом. Ответственность за природоресурсные правонарушения в ряде случаев может наступать в отсутствие общественно опасных последствий. Так, незаконная охота является оконченным преступлением с момента начала охоты, независимо от того, удалось ли охотнику незаконно добыть дичь или зверя. В других составах наступление общественно опасных последствий является обязательным, например незаконная порубка деревьев и кустарников.

Субъект природоресурсного правонарушения – дееспособное лицо, совершившее правонарушение в сфере природопользования. По уголовному и административному законодательству субъектами преступлений и административных правонарушений могут являться дееспособные граждане и должностные лица в возрасте старше 16 лет. Ответственность по трудовому праву (дисциплинарная и материальная) может наступать с появлением трудовой правосубъектности, то есть с 15 лет. Гражданская дееспособность в полном объеме возникает у гражданина с 18 лет либо с 16 лет в случае его эмансипации или заключения брака до достижения возраста 18 лет. К ответственности за незаконное ресурсопользование могут привлекаться и должностные лица специально уполномоченных государственных органов по управлению использованием и охраной природных ресурсов при нарушении ими правил предоставления ресурсов в пользование. Гражданско-правовая ответственность государственных органов, органов местного самоуправления либо должностных лиц этих органов за нарушения прав природопользователей возникает в случае издания ими правовых актов, не соответствующих природоресурсному законодательству. Вред, причиненный природопользователю такими актами, подлежит возмещению за счет казны РФ, ее субъекта или казны муниципального образования.

Субъективная сторона природоресурсного правонарушения (***вина***) представляет собой отношение правонарушителя к совершенному им противоправному деянию и его вредным последствиям в виде умысла (прямого или косвенного) или неосторожности (в виде преступной небрежности или преступной самонадеянности). По общему правилу юридическая ответственность за совершенное правонарушение может наступать лишь при наличии вины. Ответственность без вины предусмотрена нормами гражданского права и наступает за вред, причиненный деятельностью, создающей повышенную опасность для окружающих.

Действующим законодательством регулируется возмещение вреда, причиненного объектами животного мира. Статья ФЗ «О животном мире» предусматривает ответственность за вред, причиненный сельскому, водному, лесному хозяйству объектами животного мира. Диких животных, способных нанести вред, следует отнести к источникам повышен-

ной опасности, хотя гражданское законодательство их не упоминает. Вред, причиненный дикими животными, должен быть возмещен независимо от вины природопользователей, во владении и пользовании которых находятся объекты животного мира. Ущерб, причиненный объектами животного мира, если он не может быть предотвращен, взыскивается в пользу потерпевших из фондов экологического страхования, если пользователь животного мира является членом такого фонда.

Процессуальный акт применения норм права, устанавливающих ответственность за природоресурсные правонарушения, завершает деятельность компетентных органов по привлечению правонарушителя к юридической ответственности. К органам, принимающим акты по привлечению субъектов природоресурсного права к юридической ответственности, относятся:

1) суды общей юрисдикции, осуществляющие судопроизводство по уголовным, гражданским и административным делам; арбитражные суды, рассматривающие дела с участием юридических лиц, индивидуальных предпринимателей;

2) государственные органы и должностные лица, наделенные правом налагать административные взыскания: органы внутренних дел, административные комиссии, должностные лица специально уполномоченных органов по управлению использованием и охраной природных ресурсов;

3) руководители юридических лиц, осуществляющие привлечение виновных работников к материальной (в пределах месячного заработка) и дисциплинарной ответственности;

4) несудебные органы, рассматривающие дела, возникающие из гражданско-правовых правоотношений и связанные с природопользованием, – третейские суды РФ и международные арбитражные органы. По соглашению между сторонами спора дела могут быть переданы на рассмотрение третейского суда или международных арбитражных органов.

Решение по любому спору, вынесенное в административном порядке или в порядке, предусмотренном трудовым законодательством, может быть обжаловано в суде или арбитражном суде.

Органы государственной власти рассматривают споры о пользовании, владении и распоряжении природными ресурсами, возникающие между субъектами Федерации, между РФ и ее субъектами, если такие споры не переданы на рассмотрение Верховного суда РФ Президентом РФ. Такие споры могут возникать по вопросам совместного пользования, владения и распоряжения природными ресурсами, находящимися в государственной собственности.

Уголовная ответственность предусмотрена за правонарушения в сфере природопользования, представляющие наибольшую общественную опасность. К ним относятся нарушение законодательства РФ о континентальном шельфе и об исключительной экономической зоне РФ; нарушение правил охраны и использования недр; незаконная добыча (вылов) водных биоресурсов; нарушение правил охраны водных биоресурсов; незаконная охота; уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную книгу РФ; незаконная рубка лесных насаждений; уничтожение или повреждение лесных насаждений.

Административная ответственность устанавливается КоАП РФ, а также законами субъектов Федерации за правонарушения в сфере использования природных ресурсов, представляющие меньшую, по сравнению с преступлениями, общественную опасность.

Гражданско-правовая ответственность преследует цель возмещения ущерба, причиненного природопользованием собственнику природного ресурса – государству или природопользователям, а также третьим лицам, не являющимся природопользователями. Особенностью гражданско-правовой ответственности является ее применение к правонарушителю наряду с привлечением его к административной, уголовной ответственности.

Ущерб, подлежащий возмещению правонарушителем, включает затраты на компенсацию ущерба, причиненного природному ресурсу и месту его нахождения, с учетом понесенных убытков, включая упущенную выгоду. Убытки – это расходы, которые необходимо произвести для восстановления нарушенного права, утраты или повреждения имущества (реальный ущерб), и не полученные в результате нарушений доходы (упущенная выгода).

Рассчитать подлежащий возмещению ущерб зачастую бывает очень сложно. Поэтому в этих целях широко используется таксовый метод. (Такса – установленная расценка товаров или норма оплаты чего-либо).

Таксовый метод применяется при исчислении ущерба, причиненного лесным ресурсам, объектам животного мира (при охоте, рыболовстве). Величина такс устанавливается в размере, кратном минимальному размеру оплаты труда, или в твердой денежной сумме. Ущерб, причиненный водным ресурсам, ресурсам недр, определяется на основании методик по оценке и возмещению вреда. При отсутствии методик и такс размер ущерба определяется по фактическим затратам, понесенным на восстановление природного ресурса. В необходимых случаях могут использоваться все способы определения ущерба и в любых сочетаниях.

Ответственность за природоресурсные правонарушения по трудовому праву включает дисциплинарную и материальную ответственность и обусловлена наличием трудовых отношений между работником

и работодателем. В ходе выполнения своих трудовых обязанностей работником может быть причинен вред природным ресурсам, который подлежит возмещению работодателем. В порядке регресса работодатель вправе взыскать понесенные им расходы с виновного работника либо наложить на него дисциплинарное взыскание.

Материальная ответственность по трудовому праву отличается от гражданско-правовой, в частности, тем, что размер ущерба ограничен прямым действительным ущербом и по общему правилу не должен превышать среднего месячного заработка работника. В полном объеме ущерб подлежит возмещению работником только в случаях, прямо предусмотренных трудовым законодательством.

Дисциплинарная ответственность работника может возникнуть в связи с тем, что работник, недобросовестно исполняя свои трудовые обязанности, предусмотренные законом, трудовым договором, локальными нормативными правовыми актами, причиняет вред природным ресурсам.

К видам вреда, причиненного незаконным ресурсопользованием, относятся экономический, экологический и антропологический вред. Помимо этого, природоресурсными правонарушениями гражданину может причиняться и моральный вред (физические и нравственные страдания), юридическому лицу – вред, заключающийся в умалении его деловой репутации. Такие виды вреда могут компенсироваться на основании Гражданского кодекса РФ.

Экономический вред причиняется, как правило, одному или нескольким природным ресурсам и может быть оценен в стоимостном выражении в виде убытков (включая упущенную выгоду). Объектом экономического вреда является право собственности на природные ресурсы и иные права на природные ресурсы. Экономический вред сам по себе может и не оказывать сколько-нибудь заметного влияния на состояние природных ресурсов. Самовольная порубка деревьев и кустарников, нарушив право собственника на участок леса, может, при известных условиях, принести даже пользу окружающей среде. Отсутствие вреда природным ресурсам характерно и для их незаконного поиска, оценки, изучения.

Экологический вред наносится всей экосистеме в целом и может явиться как результатом нерационального и небезопасного природопользования, так и результатом загрязнения окружающей среды отходами промышленности, транспорта и т. п.

Антропологический вред, являясь разновидностью экологического, предполагает причинение ущерба жизни и здоровью человека, в частности в результате использования природных ресурсов с нарушением тре-

бований безопасного природопользования. Вред жизни и здоровью может причиняться как работникам, занимающимся использованием природных ресурсов, так и иным гражданам в результате воздействия природопользования на природные объекты.

Список литературы

1. Калинин И.Б. Природоресурсное право: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТГУ, 2009. – 346 с.
2. Экологическое право: учебник для вузов / под ред. С.А. Боголюбова. – М.: Высшее образование, 2008. – 485 с.
3. Экологическое право России: учебник / Б.В. Ерофеев. – 3-е изд., перераб. – М.: Юрайт, 2006. – 430 с.
4. Чубуков Г.В. Природоресурсное право Российской Федерации: учебное пособие для вузов. – Московский государственный индустриальный университет. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МГИУ, 2006. – 254 с.
5. Защита прав на природные ресурсы: научно-практическое пособие / под ред. С.А. Боголюбова. – М.: Юрайт, 2009. – 438 с.
6. Боярко Г.Ю. Основы горного права России. – Томск: Изд-во ТПУ, 2000. – 287 с.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Каковы критерии устойчивого использования природных ресурсов?
2. Какие государственные органы обеспечивают рациональное использование и охрану природных ресурсов?
3. Какие государственные кадастры, реестры и балансы природных ресурсов Вам известны?
4. Что такое источники правового регулирования рационального природопользования?
5. Как обеспечивается рациональное использование и охрана недр?
6. Каковы права собственников земельных участков по использованию природных ресурсов, находящихся в границах этих участков?
7. Какие драгоценные металлы и драгоценные камни Вам известны?
8. Что такое право общего водопользования?
9. Какие ограничения хозяйственной деятельности установлены в водоохранных зонах водных объектов?
10. Как различаются леса в зависимости от разрешенных видов лесопользования?
11. Чем охрана лесов отличается от их защиты?
12. Что такое юридическая ответственность за нарушения правил использования и охраны природных ресурсов?

Глава 6
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Исключительная важность для современной цивилизации удовлетворения ее потребностей в энергии нашла отражение во введении в обиход такой характеристики, как «энергетическая безопасность», которая является одним из важных элементов национальной безопасности страны (наряду с военной, экономической, экологической, продовольственной и другими видами безопасности). В Энергетической стратегии России до 2030 г. «энергетическая безопасность» трактуется как «состояние защищенности страны, ее граждан, общества, экономики от угроз надежному топливо- и энергообеспечению».

6.1. Потери энергоресурсов на различных этапах их жизненного цикла

С энергетической, экономической и экологической точек зрения при определении эффективности того или иного процесса необходимо принимать во внимание весь технологический путь продукта – его жизненный цикл. Для энергетических ресурсов жизненный цикл можно поделить на два этапа: ресурсный и энергетический. Первый этап включает: разведку – добычу – предварительную подготовку – транспортировку энергоресурса (сырья) до потребителя; второй – преобразование первичного энергоресурса в электрическую и тепловую энергию (на электростанциях и в котельных) – транспорт энергии – ее распределение – потребление – утилизация низкопотенциального сбросового тепла, золы и др. (последнее осуществляется далеко не всегда). Для минеральных энергетических ресурсов первый этап принципиально не отличается от такового для других минеральных ресурсов (см. разд. 4.8). Лишь для большинства возобновляемых энергоресурсов первый этап специфичен (см. разд. 7.2).

В контексте данного курса и, в частности, гл. 6, важным является вопрос о том, сколько теряется по пути жизненного цикла энергоресурса. Он важен для конечного потребителя, поскольку потребитель оплачивает в той или иной форме все эти потери для страны и регионов, экономика и экология которых в значительной мере определяются энергетической отраслью.

Рассмотрим методику оценки потерь энергоресурса и энергии на различных этапах жизненного цикла на примере угля.

Предположим, что угольная шахта добывает в течение года 1 млн т угля, имеющего теплотворную способность 4500 ккал/кг. В каждом килограмме угля запасена потенциальная энергия, равная:

$$4500 \text{ ккал} = 1{,}88 \times 10^7 \text{ Дж} = 5{,}2 \text{ кВт·ч} = 0{,}714 \text{ кг у. т.}$$

Здесь у. т. – условное топливо, принятый эквивалент топлива, имеющий теплотворную способность 7000 ккал/кг.

Добыча угля на шахте требует определенных затрат энергии. Отраслевые нормы удельных расходов электроэнергии при шахтном способе добычи составляют 35–50 кВт·ч/т. Естественно, нужно вычесть эту энергию из первичной:

$$5{,}2 - 0{,}05 = 5{,}15 \text{ кВт·ч} = 0{,}707 \text{ кг у. т.}$$

При транспортировке топлива на электростанцию имеет место расход электроэнергии на движение грузового состава, который также необходимо вычесть. Если принять расстояние от шахты до электростанции равным 30 км, то остаток энергии (топлива) равен примерно:

$$5{,}15 - 1{,}8 \times 30 = 5{,}096 \text{ кВт·ч} = 0{,}7 \text{ кг у. т.}$$

Транспортировка и длительное хранение угля на складе электростанции вызывают еще дополнительные потери, связанные с ветровой эрозией при движении и выходом летучих веществ при хранении, оценить которые достаточно сложно и которыми мы пренебрежем.

Летучими (веществами) принято называть газы – продукты разложения топлива при хранении

Производство электрической энергии на электростанции с традиционным паровым термодинамическим циклом связано с расходом энергии для работы агрегатов собственных нужд (питательные, конденсатные и циркуляционные насосы, дутьевые вентиляторы и дымососы и др.), а главное, с низкопотенциальным теплом, выделяемым при конденсации пара в конденсаторе. Оно сбрасывается в градирни. Коэффициент полезного действия такой электростанции составляет 33–36 %. Электрическая энергия, отдаваемая с шин электростанции, имеет потенциал по сравнению с первичным, сниженный на эту величину:

$$5{,}096 \times 0{,}33 = 1{,}68 \text{ кВт·ч} = 0{,}23 \text{ кг у. т.}$$

Передача и распределение электрической энергии также связаны с двумя видами расходов энергии:

- во-первых, это собственные расходы, связанные с поддержанием оборудования в работе (освещение и отопление, работа вентиляторов охлаждения трансформаторов и принудительная циркуляция масла в них и т. д.);
- во-вторых, это физические потери электроэнергии в проводах и обмотках, в магнитопроводах и потери на коронирование проводов ЛЭП высокого напряжения.

В настоящее время нормативный удельный расход на собственные нужды составляет 1,5–2,0 % от объема энергии, отпущенной в сеть.

Потери электроэнергии в магистральных сетях высокого напряжения в среднем достигли 7–8 %, в распределительных – 10–12 % и в домовых сетях – 5–6 %. До конечного электроприемника дойдет энергия (топливо) в количестве:

$$1{,}68 \times (1 - 0{,}235) = 1{,}285 \text{ кВт·ч} = 0{,}173 \text{ кг у. т.}$$

Наконец, подойдя к конечному электроприемнику, мы обнаруживаем, что и здесь далеко не вся подведенная к нему энергия превращается в полезную услугу. Пусть это будет освещение. Лампы накаливания имеют светоотдачу около 10 %. Это означает, что в такой лампе преобразование электрической энергии в световую происходит с коэффициентом полезного действия, равным 10 %. Кроме того, светильник, в зависимости от конструкции и используемых материалов, задерживает от 20 до 40 % светового потока. Таким образом, из подведенных 1,285 кВт·ч электроэнергии в полезную световую энергию превращается:

$$1{,}285 \times 0{,}1 \times 0{,}8 = 0{,}103 \text{ кВт·ч} = 0{,}0139 \text{ кг у. т.}$$

Именно низкая светоотдача ламп накаливания вынудила многие страны, в том числе и Россию, отказаться от оборота этих осветительных приборов и постепенно перейти на более эффективные люминесцентные и светодиодные. Здесь мы пришли к ответу на главный вопрос об эффективности всей этой длинной цепочки жизненного цикла топлива (энергии) по отношению к первичной:

$$0{,}103/5{,}2 \times 100 = 5{,}2\ \%.$$

Таким образом, только 5,2 % первичной энергии, запасенной в топливе, превращаются в полезную (в условиях нашего примера).

На рис. 6.1 показано изменение полезного остатка энергии топлива. Разумеется, в других условиях объем остатка может быть существенно больше, тем не менее из этого примера можно сделать определенные выводы:

- чем более эффективные способы и оборудование применяются на этапах преобразования энергии, тем больше полезный выход;
- чем длиннее жизненный цикл, чем больше этапов преобразования энергии, тем больше могут быть потери;
- в качестве критерия эффективности преобразования энергии целесообразно применять коэффициент полезного использования первичной энергии как отношение полезной (конечной) энергии к энергии первичного топлива

$$\text{КПИ} = \frac{W_{\text{п}}}{W_{\text{з}}}.$$

Рис. 6.1. Изменение объема первичной энергии на этапах жизненного цикла

В представленном выше примере коэффициент полезного использования первичной энергии составляет 5,2 %. Таким образом, из добытого на шахте в течение года 1 млн тонн угля получена полезная энергия, эквивалентная 52 тыс. т.

В табл. 6.1 приведены сведения о величине потерь энергии на этапах жизненного цикла энергоресурсов различного вида.

Таблица 6.1.

Ориентировочные значения потерь энергии (отн. ед.)

Этапы жизненного цикла	Уголь	Газ	Нефть	Нефте-продукты	Прочие	Электро-энергия	Тепло-вая энергия
Добыча	0,05	0,04	0,02		0,01		
Хранение	0,05	0,02	0,02	0,02	0,04		
Транспортировка	0,07	0,05	0,2	0,2	0,04		
Переработка	0,1	0,08	0,06	0,04	0,12		
Производство электроэнергии						0,48	
Производство тепла							0,1
Совместное произ-водство электро-энергии и тепла						0,24	0,24
Передача						0,1	0,3
Потребление						0,3	0,2
Утилизация отходов	0,03		0,02		0,03		

При применении других технологий преобразования, переработки, использования уровень полезного выхода может быть существенно выше. Например, сжигание дров в огневых печах и использование этого

тепла для отопления обеспечивают очень короткий жизненный цикл и высокую степень извлечения первичной энергии.

Самое общее представление об этапах преобразования энергии топлива может дать следующая диаграмма (рис. 6.2).

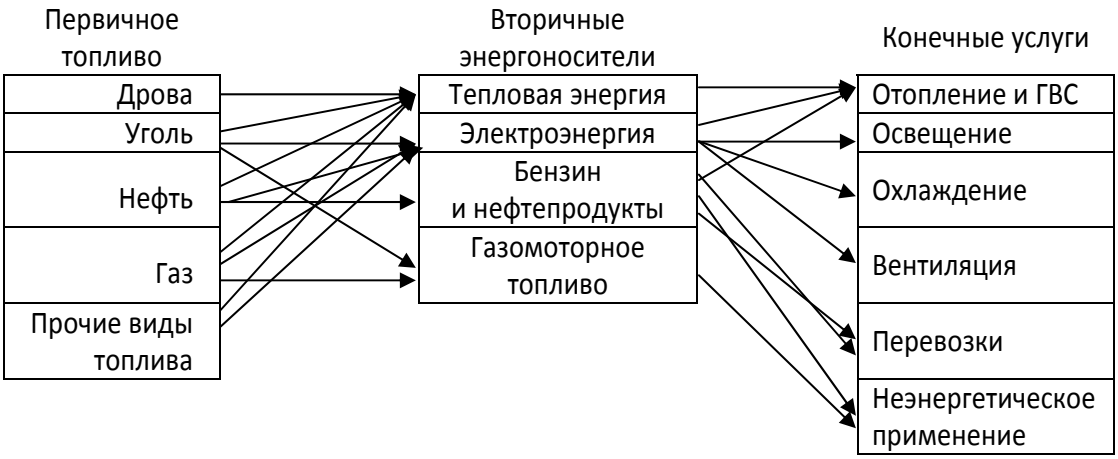


Рис. 6.2. Последовательность преобразования первичных ресурсов

Как видно из рис. 6.2, преобразование первичных энергоресурсов в конечную услугу проходит этап производства вторичных энергоресурсов – электрической и тепловой энергии, дизельного топлива и бензина. Именно на стадии вторичных энергоресурсов происходит передача и распределение, продажа и покупка. Здесь же следует обратить внимание на определенную взаимозаменяемость энергоресурсов. Вторичные энергоресурсы в широком диапазоне могут дополнять и заменять друг друга. Так, газ как топливо для двигателей внутреннего сгорания успешно и экономично вытесняет бензин, уголь может быть эффективно газифицирован, а электроэнергия может использоваться для выработки тепла. Разумеется, замена энергоносителя требует существенного изменения технологии. Вопреки расхожему мнению, отопление зданий за счет сжигания древесного топлива (твердого биотоплива) является высокоэффективным, поскольку данное сырье относится к категории возобновляемых энергоресурсов и имеет короткий жизненный цикл.

6.2. Стоимость энергоресурсов

С того далекого времени, когда первый человек зажег первый костер, чтобы обогреться или приготовить пищу, человечество борется за овладение энергетическими ресурсами со все возрастающими усилиями. Энергии требуется все больше, а затраты на ее добычу становятся все выше. Человечество ни при каких условиях не может отказаться от использования энергоресурсов, и нет такой цены, какую оно не заплатило бы за возможность получить источник энергии – малогабаритный,

безопасный, надежный, экономичный, дешевый, экологически чистый и дающий столько энергии, сколько требуется, в тот момент времени, когда это требуется.

Как отмечалось ранее, первичные энергоресурсы распределены в мире крайне неравномерно. Потребность в энергии в пространстве и во времени также распределена неравномерно. В этих условиях сформировалось международное распределение труда в этой отрасли, возникла международная торговля и рынки энергоресурсов, утвердилась международная цена.

Сегодня нефть является международным эквивалентом всей гаммы энергетических ресурсов. Цена барреля нефти на биржах Старого и Нового Света в значительной степени определяет экономические, социальные и политические события.

Каждый энергоресурс в отдельности имеет свою рыночную стоимость, которая зависит от затрат, связанных с добычей, переработкой, транспортировкой и других факторов, включая уровень налогов и политическую ситуацию. Цена может устанавливаться регулирующим органом или формироваться рыночными отношениями как соотношение спроса и предложения. В общем случае она несет компенсацию производственных затрат:

$$Ц = З + П + Н,$$

где Ц – цена энергоресурса (тариф); З – затраты производителя; П – прибыль; Н – налоги.

Величина тарифа на электроэнергию в последние годы изменяется особенно быстро, рис. 6.3.

Рис. 6.3. Индексы роста тарифов на электроэнергию России на оптовом и розничном рынках (усреднено по зоне европейской части России)

Представленные на рис. 6.3 фактические интегральные индексы роста тарифов на электроэнергию (за 1 принят тариф на оптовом рынке в 2004 г.) показывают, что за шесть лет цены на оптовом рынке (регулируемые Федеральной службой по тарифам) выросли в 1,8 раза с 0,374 до 0,677 руб./кВт·ч.

На розничном рынке рост тарифа достиг 4,7-кратного увеличения относительно оптового тарифа 2004 г. (с 0,845 до 4,9 руб./кВт·ч).

Тариф на тепловую энергию рос непрерывно все эти годы. Он регулируется региональными отделениями Федеральной службы по тарифам и имеет чрезвычайно широкий диапазон изменения. На территории оптовой генерирующей компании ОГК-1 (Уренгойская ГРЭС), например, тариф на тепловую энергию изменился более чем в 4 раза, как это показано на рис 6.4.

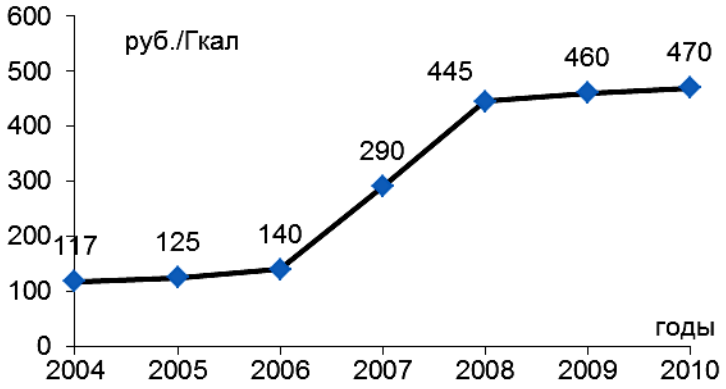


Рис. 6.4. Динамика тарифа на реализацию тепловой энергии в зоне ОГК-1

Средние значения тарифов на тепло по муниципальным образованиям в 2004–2005 гг. изменялись в еще более широких пределах – от 190 до 2730 руб./Гкал.

Основными составляющими в структуре себестоимости остаются стоимость топлива, фонд оплаты труда с единым социальным налогом, общехозяйственные и прочие расходы. Сокращаются расходы на ремонт.

Действующие розничные цены на энергоресурсы в нашей стране реально близки к уровням мировых цен, а в отдельных случаях (бензин) даже превосходят их. Следует признать, что и в мире цена энергоресурсов не остается неизменной. Так, цена на нефть за полвека изменялась от абсолютного минимума – 9 USD за баррель – до достигнутой в 2011 г. – 123 USD.

Сравнение мировых и внутренних российских цен на энергоресурсы показывает, что влияние мировых тенденций на ценообразование внутри страны чрезвычайно велико. Только цена на электроэнергию и на газ для населения искусственно сдерживается государственными органами регулирования. Но и здесь общая тенденция проявляется достаточно заметно. Некоторые авторы утверждают, что именно здесь лежит главный источник инфляции в стране.

Таблица 6.2

Средние розничные цены на энергоресурсы в некоторых странах

	Страна	Стоимость топливно-энергетических ресурсов			
		электроэнергия, $/кВт · ч	бензин, $/л	газ, $/м^3 · 1000	уголь, $/т
1	Россия	0,037	0,97	47,7	39,1
2	Франция	0,056	0,85	90,1	43,2
3	Великобритания	0,117	0,76	86,0	28,7
4	США	0,064	0,11	79,4	25,5
5	Япония	0,117	1,31	–	38,4
6	Австрия	0,134	1,44	92,0	30,0
7	Бразилия	0,122	1,28	–	35,1
8	Швейцария	0,084	0,63	92,0	40,2

Сегодня нет сколько-нибудь сильных объективных причин, которые бы сдерживали рост цен на энергоресурсы. Такими причинами могли бы быть две:

- научные открытия способов простого и дешевого извлечения неограниченного количества энергии;
- резкое увеличение добычи природных энергоресурсов, например нефти, насыщение рынка.

Ожидать ни того, ни другого в ближайшие годы нет оснований.

Таким образом, цена на ресурсы высока и будет расти. Энергоресурсы для жизнедеятельности человека и общества не могут быть заменены ничем. Нельзя отказаться от использования энергии.

Повышение энергоэффективности необходимо по ряду причин:

- ограниченность запасов невозобновляемых природных топливно-энергоресурсов (ТЭР) и растущая интенсификация их добычи ведут к их истощению;
- нарастание выбросов парниковых газов ведет к всеобщей экологической катастрофе в виде парникового эффекта и серьезного ухудшения качества природной среды;
- необходимо укрепление энергетической безопасности от угроз недопоставки потребителям ТЭР в объективно необходимых объемах, заданного качества и по приемлемым ценам;
- высокая энергоэффективность стимулирует устойчивое экономическое развитие страны, повышение конкурентоспособности продукции промышленности, сельского хозяйства, работ и услуг;
- способствует получению дополнительных доходов от экспорта сэкономленных ТЭР;
- помогает сохранению неиспользованных природных ТЭР для освоения в будущем.

6.3. Топливно-энергетические балансы

Топливно-энергетический баланс (ТЭБ) представляет собой сопоставление объемов производимых, потребляемых и теряемых энергоресурсов в том или ином экономическом или технологическом объекте. Несмотря на сложности поиска, сбора, анализа и представления компонентов ТЭБ, балансовый метод изучения энергетической эффективности остается единственным методом, обеспечивающим всю полноту охвата энергетического хозяйства и достаточную глубину анализа. Основные принципы формирования ТЭБ заключаются в следующем:

- составление ТЭБ осуществляется на основе действующих форм государственного статистического наблюдения;
- изменение во времени итоговых и промежуточных статей баланса происходит в соответствии с изменениями производственной программы, структуры производства, природно-климатических факторов, демографических обстоятельств, условий жизнедеятельности населения и др.;
- разные объекты даже со схожими системами энергообеспечения, подобными производственными структурами и температурно-климатическими показателями могут иметь существенно различающиеся ТЭБ;
- ТЭБ планируются, составляются и анализируются для подготовки управляющих решений по совершенствованию энергетической эффективности, обеспечению энергетической безопасности и планированию развития топливно-энергетического хозяйства на перспективу.

Частные энергетические балансы составляются по отдельным видам энергетических ресурсов – электрическая и тепловая энергия, уголь и газ, нефть и прочие виды топлива.

Сводные ТЭБ содержат сведения об объемах всех видов энергоносителей, сведенных в единую таблицу в соответствии с объемами использования. В Российской Федерации, так же как и ранее в СССР, принято в сводном балансе объемы энергоресурсов выражать в эквивалентном ***условном*** топливе. За рубежом для этой цели используется ***нефтяной эквивалент***.

Для перевода объемов натурального топлива в условный эквивалент используются пересчетные коэффициенты, которые показывают соотношение теплотворной способности натурального и условного топлива (теплотворная способность угольного условного топлива принята равной 7000 ккал/кг, нефтяного – 12000 ккал/кг). Если по какой-либо

причине неизвестна теплотворная способность натурального топлива, то пользуются усредненными значениями:

Газ (1000 $м^3$) = 1,189 т у. т.

Нефть сырая (на 1 т) = 1,43 т у. т.

Нефтепродукты (на 1 т) = 1,451 т у. т.

Уголь (на 1 т) = 0,796 т у. т.

Дрова (1 $м^3$ при плотной укладке) = 0,35 т у. т.

Прочие (на 1 т) = 0,5 т у. т.

Электроэнергия (на 1 кВт·ч) = 0,00032 т у. т.

Тепловая энергия (на 1 Гкал) = 0,172 т у. т.

Наиболее полными носителями информации об использовании ТЭР являются формы статистической отчетности:

- «11-ТЭР» – использование топлива, электрической и тепловой энергии;
- «6-ТП» – сведения о работе тепловой электростанции;
- «1-ТЭП» – сведения о работе котельных и тепловых сетей;
- «4-топливо» – сведения об остатках, поступлении и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов;
- «22-ЖКХ» – сведения о работе предприятий жилищно-коммунального хозяйства, содержащие информацию о потреблении тепловой энергии, природного газа и электроэнергии;
- другие статистические данные о производстве, передаче, распределении, потреблении, ввозе и вывозе и остатках ТЭР, полученные путем прямых запросов на предприятия, территориальные органы Федеральной службы статистики и т. д.

Следует также иметь в виду, что многие сведения энергетического характера в государственную статистику собираются только по крупным и средним предприятиям. При этом из статистики выпадают малые предприятия и индивидуальные потребители.

Особым образом в ТЭБ должны быть учтены энергоресурсы, используемые для неэнергетических целей. Например, природный газ для производства метанола используется как сырье, или прямогонный бензин – для производства полипропилена.

Для примера в табл. 6.3 представлен модельный баланс Томской области за 2009 г.

Таблица 6.3

Сводный топливно-энергетический баланс Томской области

	Статьи баланса	Топливно-энергетические ресурсы (тыс. т у. т.)								
		уголь	газ	нефть	нефте-про-дукты*	дрова	прочие ТЭР**	электро-энергия	тепловая энергия	всего
1	Добыча, производство	0	5118	15100	333	600	1800	1500	2000	26451
2	Отправлено на сторону	0	0	15010	20	0	0	50	0	15080
3	Получено со стороны	1000	0	0	684	0	0	1636	0	3320
4	Остаток на складах	375	17	8	68	9	0	0	0	477
5	Произведено на эл. станциях	0	0	0	0	0	0	1500	2000	3500
6	в т. ч. ОАО ТГК-11	0	0	0	0	0	0	1499	1998	3497
7	Произведено на ДЭС и др.	0	0	0	0	0	0	1	2	3
8	Произведено в котельных	0	0	0	0	0	0	0	600	600
9	Располагаемые ресурсы	1375	5135	98	1065	609	0	3086	2000	13368
10	Потребление на собств. нужды	0	0	0	0	0	0	75	0	75
11	Отпущено в сеть	0	0	0	0	0	0	3011	2000	5011
12	Потери в сетях	0	0	0	0	0	0	331	315	646
13	Отпущено потребителям	1375	5135	98	1065	609	1800	2680	1685	14447
14	Потребление в отраслях: • промышлен.	955	4879	36	832	11	1800	1975	481	10969
15	• строительство	13	2	1	10	0	0	14	17	57
16	• сельское хоз-во	380	184	18	26	8	0	43	45	704
17	• транспорт и связь	8	30	2	112	0	0	165	46	363
18	• прочие отрасли	17	20	2	18	5	0	114	162	338
19	• население	2	20	0	67	550	0	369	823	1831
20	Фактическое потребление	1375	5135	59	1065	574	1800	2448	1574	14030
21	Потенциал энергосбереж.	648	874	19	316	115	0	629	664	3265

* По статье «нефтепродукты» представлены статистически учитываемые бензин всех марок, дизельное топливо и мазут.

** Учитываются энергоресурсы, используемые для неэнергетического потребления (природный газ для производства метанола).

Некоторые пояснения содержания статей баланса целесообразно сделать расшифровкой его строк:

1. ***«Добыча и производство»*** – здесь представлены сведения о добыче природных горючих ископаемых и производстве вторичных энергоресурсов на территории области за рассматриваемый период времени (год). Структура добываемых и производимых энергоресурсов показана на рис. 6.5.

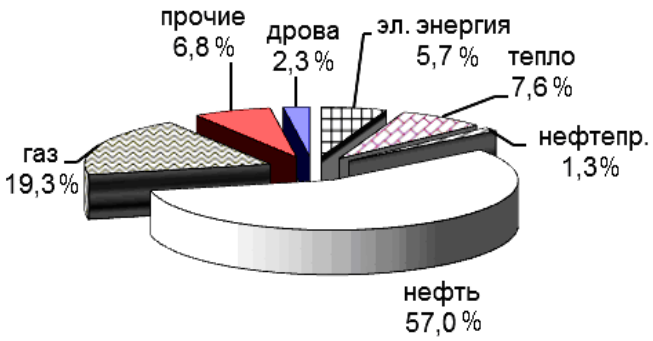


Рис. 6.5. Структура добываемых и производимых энергоресурсов

Подавляющая часть добываемых и производимых энергоресурсов представлена нефтью и газом, которые составляют 76,3 %.

2. ***«Отправлено на сторону»*** – показаны объемы вывоза энергоресурсов за пределы области. Некоторые из них после переработки возвращаются (нефть – бензин). Основным вывозимым товаром остается сырая нефть, объем вывоза которой достигает 58 % от объема всех добываемых и производимых энергоресурсов.

3. ***«Получено со стороны»*** – показывает объемы ресурсов, поступивших в область из других регионов. Если вывозится более 15 млн т у. т. в виде нефти и газа, то ввозится в 5 раз меньше – 3 млн т у. т. в виде электроэнергии, угля и нефтепродуктов (рис. 6.6).

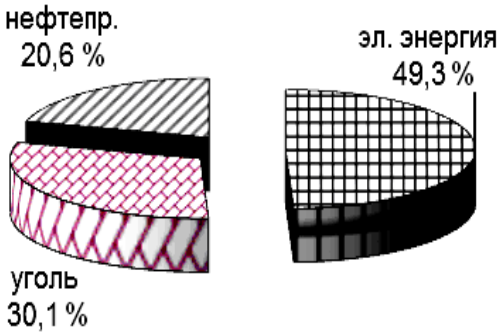


Рис. 6.6. Структура ввозимых энергоресурсов

Покупка переработанных энергоресурсов при одновременной продаже первичных говорит о существенном дефиците мощностей по производству электроэнергии и нефтепродуктов.

4. ***«Остаток на складе»*** – показывает остаток на складе с прошлого отчетного периода. В основном это относится к углю.

5. ***«Произведено на электростанциях»*** – речь идет о производстве электрической и тепловой энергии на электростанциях, расположенных на территории области.

6. ***«В том числе на электростанциях ОАО ТГК-11»*** – здесь представлены объемы производства электрической и тепловой энергии ГРЭС-2 и ТЭЦ-3. Они являются основными источниками производства этих энергоресурсов в регионе. При этом электроэнергии вырабатывается 42,9 %, тепла – 57,1 %.

7. ***«ДЭС и др.»*** – показаны объемы производства на дизельных (ДЭС), дизель-газовых (ДГС) и газотурбинных электростанциях, расположенных в зонах децентрализованного электроснабжения. Необходимо отметить, что достоверного статистического учета вырабатываемой электроэнергии и тепла на этих электростанциях нет и годовой объем рассчитан по средним удельным расходам и объемам потребляемого газа. При этом уровень загрузки агрегатов не превышает 20–30 % от номинала.

8. ***«Котельные»*** – показан объем отпуска тепловой энергии муниципальными, промышленными котельными и котельными сельских администраций. Котельными в области вырабатывается около 30 % тепловой энергии.

9. ***«Располагаемые ресурсы»*** – здесь показаны объемы энергоресурсов, добываемых и производимых на территории области и полученных из других регионов, но за вычетом вывозимых за ее пределы. Объем располагаемых ресурсов составляет только 48,9 % от объемов добычи (рис. 6.7).

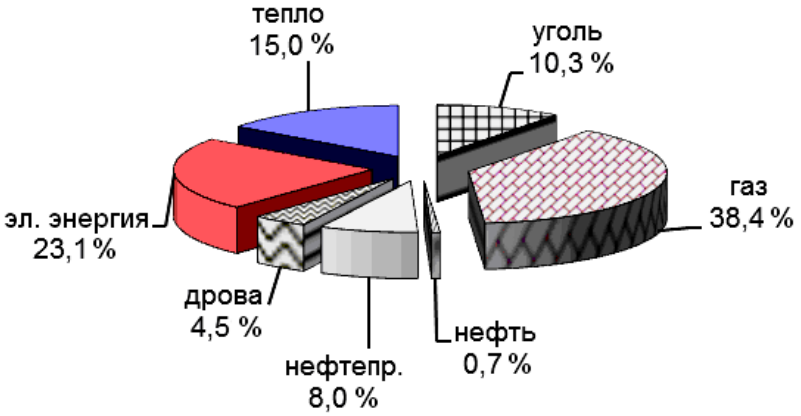


Рис. 6.7. Структура располагаемых энергоресурсов

10. ***«Собственные нужды»*** – учитывают статистически подтвержденный расход электрической энергии (по форме 6-ТП) для покрытия собственного расхода электростанций и котельных. Приближенно эта величина может быть принята равной 5 % от общего производства на собственных источниках.

11. ***«Отпуск в сеть»*** – представляет собой объем производства электрической и тепловой энергии за вычетом расхода на собственные нужды. Отпуск в сеть является одним из важнейших статистических показателей деятельности энергетических компаний. В частности, по нему рассчитывается тариф на энергию.

12. ***«Потери в сетях»*** – показывают потери электрической и тепловой энергии в сетях от шин и коллекторов электростанций и котельных до потребителей. Они составляют 10,9 % по электроэнергии и 15,7 % по тепловой энергии.

13. ***«Отпущено потребителям»*** – приведены сведения о потреблении энергоресурсов по данным сбытовых компаний: «отпуск в сеть» минус «потери в сетях». Это объем энергоресурсов, поставленных потребителям.

14. ***«Промышленность»*** – показывает объемы энергоресурсов, поставляемых на промышленные предприятия. Статистические сведения об этих объемах представляют предприятия.

15. ***«Строительство»*** – показывает объемы потребления энергоресурсов в строительном комплексе.

16. ***«Сельское хозяйство»*** – представляет объемы используемых энергоресурсов по комплексу: сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство.

17. ***«Транспорт и связь»*** – представлены объемы энергоресурсов на транспорте (железнодорожный, автомобильный, авиационный, водный и трубопроводный) и в связи.

18. ***«Прочие отрасли»*** – показывает потребление энергоресурсов в организациях культуры, спорта, образования, здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства и сферы услуг.

19. ***«Население»*** – показывает объемы потребления энергоресурсов населением области.

20. ***«Фактическое потребление»*** – представляет собой сумму объемов потребления энергоресурсов в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте и связи, прочих отраслях, населением и расхода энергоресурсов на производство электроэнергии и тепла (рис. 6.8).

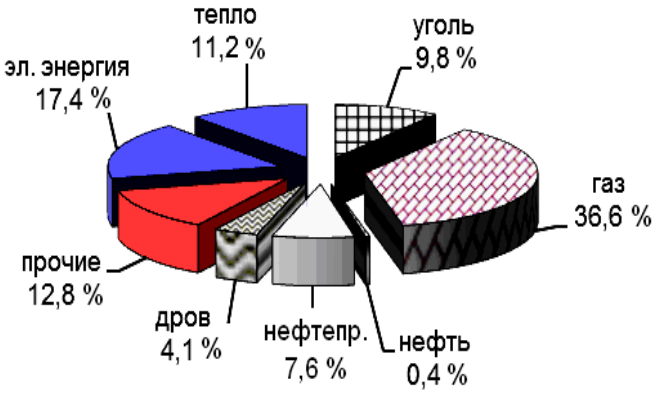


Рис. 6.8. Структура фактического потребления энергоресурсов

21. **«Потенциал энергосбережения»** – показан расчетный потенциал энергосбережения, ориентированный на технологические мероприятия, обеспечивающие снижение потребления соответствующего энергоресурса средствами технологической модернизации (фактически здесь речь идет о возможностях повышения эффективности).

Чтобы проследить динамику изменения потребления энергоресурсов и выявить тенденции, необходимо получить ТЭБ за ряд последовательных лет.

Наглядное представление о потоках энергоресурсов, их взаимосвязях дает графическое представление ТЭБ. На рис. 6.9 изображен ТЭБ Томской области 2005 г. в графической форме. В нем показаны иные статьи расходов и комплексы потребителей. Тем не менее он дает отчетливое представление о сложной и взаимоувязанной картине.

Топливно-энергетический баланс оказывается достаточно сложно свести к полному равенству производства и потребления. Это связано с погрешностями, а порой и недостоверным учетом.

Кроме того, некоторые энергоресурсы не имеют полного приборного учета, поэтому расходы определяются расчетом. В ряде случаев в топливно-энергетический баланс вводят строку «статистическое расхождение» для выявления условий возникновения неоднозначности. В представленном балансе (табл. 6.3) имеет место такое расхождение, показанное условно для того, чтобы обратить на него внимание.

6.4. Энергетическая безопасность

Под энергетической безопасностью понимается: 1) состояние защищенности граждан, общества и государства: а) от обусловленных внешними и внутренними факторами угроз дефицита в обеспечении обоснованных потребностей в энергии экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах; б) от нарушения стабильности, устойчивости и бесперебойности энергоснабжения; 2) способность противостоять воздействию внутренних и внешних вызовов и ударов; 3) способность обеспечить устойчивое развитие экономики.

Уверенное поддержание состояния защищенности в нормальных условиях соответствует полному обеспечению обоснованных энергетических потребностей экономики и населения, в чрезвычайных ситуациях – гарантированному обеспечению минимального жизненно необходимого объема. Этот объем обеспечения предполагает возможность предотвратить:

- опасность для жизни людей, серьезное ухудшение условий жизни и здоровья населения;

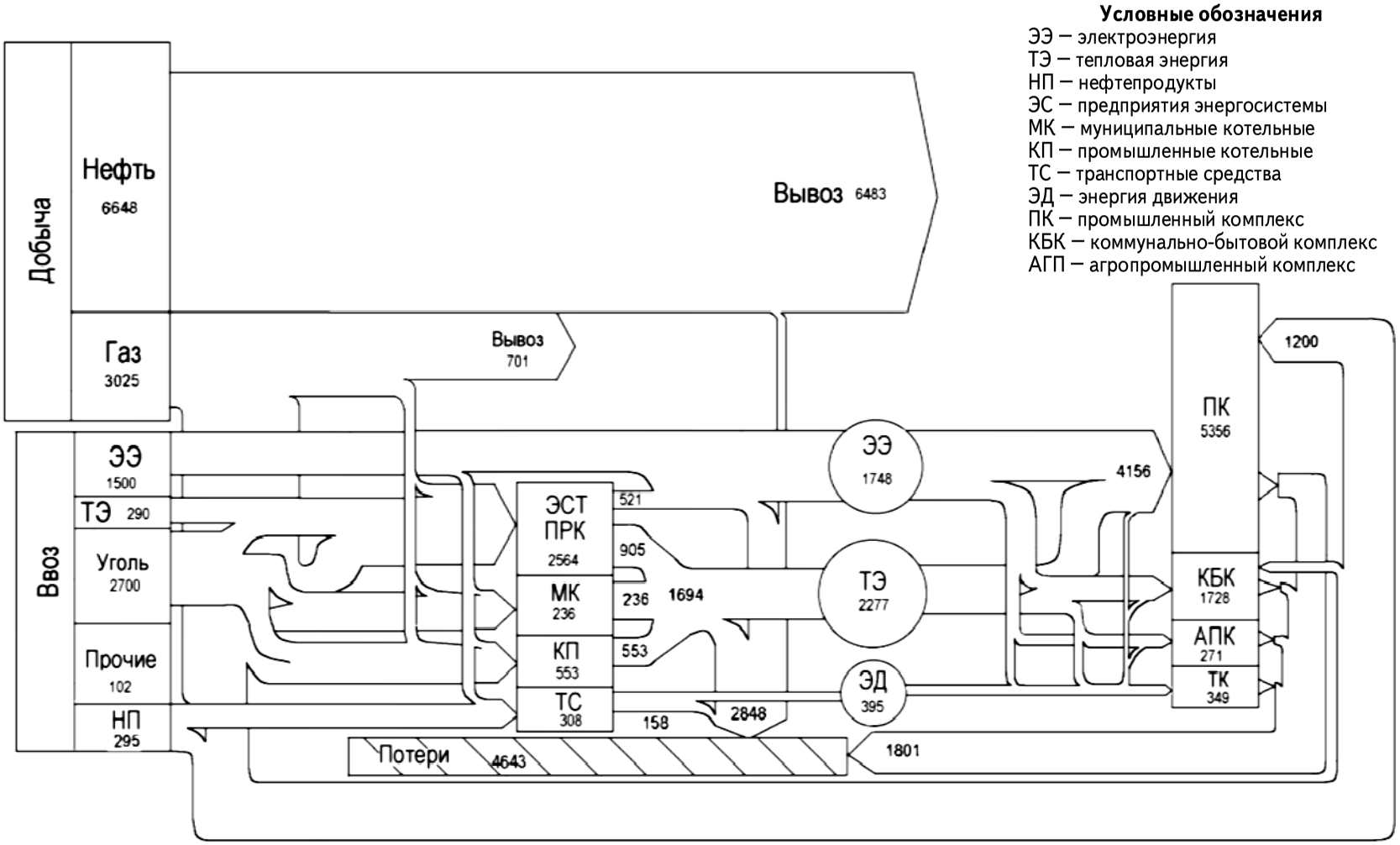


Рис. 6.9. Энергетический баланс Томской области (т у. т.)

- нарушение энергоснабжения органов государственного управления, оборонных, пожаро-, радиационно-, биологически опасных объектов;
- перерастание аварий в катастрофы;
- выход из строя жизнеобеспечивающего и уникального оборудования и сооружений;
- неприемлемо крупный экономический ущерб;
- возникновение и нарастание серьезных социальных конфликтов.

Особенности проблемы энергетической безопасности в России – стране энергоизбыточной – связаны с продолжающимися экономическими и социально-политическими преобразованиями, которым предшествовал глубокий кризис 1990-х годов.

На существование такой угрозы указывают ряд признаков, в частности высокая частота крупных аварий с катастрофическими последствиями, обусловленная нарастанием физического износа и старения оборудования в отраслях топливно-энергетического комплекса. Снижение объемов ремонтов, реконструкции, модернизации и замены изношенного оборудования обусловлено хроническим недостатком инвестиционных средств. Сегодня утрачены проектные и строительные заделы, снижены объемы геологоразведочных работ, предельно сокращены доказанные запасы природных энергоресурсов. Свою негативную роль в усилении угроз энергетической безопасности сыграло неудержимое реформирование электроэнергетики, отраслей ТЭК, жилищно-коммунального хозяйства.

В соответствии с Доктриной энергетической безопасности России основы государственной политики обеспечения энергетической безопасности заключаются:

- в анализе вызовов и угроз энергетической безопасности страны и выработке упреждающих мер по противодействию;
- систематическом мониторинге процессов в экономике и социальной сфере с позиций выявления угроз энергобезопасности;
- анализе топливно-энергетического баланса и выработке мер по его совершенствованию;
- нормативном, правовом регулировании механизмов противодействия угрозам энергетической безопасности;
- содействии вовлечению в хозяйственный оборот энергоэффективного оборудования, энергосбережения и новых эффективных и местных источников энергии.

Показателями, позволяющими судить об остроте угроз энергетической безопасности, служат многочисленные индикаторы, напрямую связанные с показателями надежности, живучести, обеспеченности, эффективности:

- доля покрытия спроса из источников на собственной территории;

- динамика спроса на энергоресурсы по годам;
- индекс потребления ТЭР на единицу продукции;
- структура источников тепловой энергии;
- доля потребления с нерезервированным энергоснабжением;
- структура основных фондов в энергетике и их износ;
- капиталовложения в основной капитал ТЭК;
- индекс выбросов основных загрязнителей.

Первоочередными задачами создания системы обеспечения энергетической безопасности являются:

- выявление состава и остроты угроз энергетической безопасности в настоящее время и на прогнозируемый период;
- количественная оценка индикаторов существующего и ожидаемого уровня энергетической безопасности и степени защищенности энергетических интересов;
- создание правовых основ и экономических механизмов обеспечения энергетической безопасности;
- разработка технологических карт обеспечения энергетической безопасности;
- формирование системы управления энергетической безопасностью в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах.

Для выработки мер обеспечения энергетической безопасности необходим объективный анализ угроз, возникающих в определенных условиях.

Угрозы энергетической безопасности в настоящее время целесообразно разделить на экономические, технические, управленческие, социальные (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Экономические угрозы и их проявления

Экономические угрозы	Проявления угроз
а) Острый дефицит инвестиционных ресурсов, недофинансирование проектных, строительных, ремонтных работ, работ по реконструкции, техническому перевооружению предприятий ТЭК и обеспечивающих его отраслей	• Физический износ оборудования, вывод оборудования из работы, опасное продление эксплуатации оборудования; • рост аварийности и увеличение тяжести аварий; • отставание ввода новых мощностей, сокращение резервов; • рост объемов аварийно-восстановительных работ; • увеличение недоотпуска энергии; • увеличение потребления от внешних источников энергии и по повышенным ценам; • увеличение доли аварийно-вынужденных схем, решений

Продолжение табл. 6.4

Экономические угрозы	Проявления угроз
б) Диспропорция цен на ТЭР в результате неэффективной тарифной политики, неэффективного использования природных ресурсов	• Искажение рыночных отношений и открытой конкуренции монопольным положением компаний; • недополучение энергоресурсов, вынуждающее переходить на другие виды топлива, снижение производственного эффекта; • рост цен на товары и услуги, инфляция
в) Неплатежи и задолженности за поставляемые энергоресурсы	• Цепная финансовая дестабилизация, задержки выплаты зарплаты и другие социальные проблемы; • информационная «война», порождающая социальную напряженность; • недополучение налоговых платежей
г) Неэффективное использование топливно-энергетических ресурсов	• Перерасход ТЭР и финансовых средств за их потребление; • рост выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду
д) Слабость хозяйственных связей, нарушения договорных условий	• Недопоставки ресурсов, нарушения сроков поставки и качества ресурсов; • нарастание «черного» рынка
Технические угрозы	**Проявления угроз**
а) Низкий технический уровень и качество оборудования, низкое качество строительно-монтажных, ремонтных работ и эксплуатации, недопустимо высокий уровень износа оборудования	• Рост количества и последствий аварий и технологических нарушений, объемов ремонтных работ; • рост недоотпуска ТЭР и экономических последствий аварий; • увеличение загрязнений окружающей среды; • рост опасности для жизни людей (персонала и населения)
б) Бесхозяйные* сети и оборудование	• Отсутствие технического обслуживания; • увеличение недоотпусков
в) Нерациональное размещение производительных сил, приводящее к неуправляемой концентрации производств повышенного риска	• Рост количества каскадных аварий; • рост последствий и ущерба от аварий; • рост объемов ремонтно-восстановительных работ; • недоотпуск ТЭР; • веерное отключение потребителей
г) Нарушение устойчивости энергоснабжения	• Эвакуация жителей и охрана жилья; • снижение объемов продукции; • переход на низкокачественное топливо
д) Снижение технической безопасности ТЭК	• Нарастание вероятности лавинообразного выхода из строя энергетического оборудования, выработавшего свой ресурс

Окончание табл. 6.4

Технические угрозы	Проявления угроз
е) Обрушение энергетических рынков	• Дефицит энергоресурсов; • отсутствие резервов и взаимопомощи при авариях; • рост нерыночных контрактов; • рост монополизма
ж) Стихийные бедствия: наводнения, ураганы, оползни, гололедные явления и др.	• Рост аварийности и последствий от нее; • рост недоотпуска ТЭР
Управленческо-правовые угрозы	**Проявления угроз**
а) Неэффективность экономической и энергетической политики, несовершенство законодательства, коррупционная стихия	• Снижение темпов роста ВВП, экономический хаос
б) Неэффективность энергосберегающей политики	• Перерасход энергоресурсов; • перерасход бюджетных средств
в) Низкий уровень правового обеспечения регулирования энергетических рынков	• Перерасход энергоресурсов; • криминализация энергетического бизнеса; • монополизация отрасли
г) Чрезмерное вмешательство государства в управление энергетикой	• Угнетение менеджмента энергетических компаний
Социально-политические угрозы	**Проявления угроз**
а) Забастовки и другие трудовые конфликты на предприятиях ТЭК	• Ограничение отпуска энергии
б) Политические конфликты, сопровождаемые террористическими актами на объектах ТЭК	• Повреждение оборудования; • ограничение отпуска энергии
в) Действия общественных движений антиатомной, антиэнергетической направленности	• Блокирование решений и осуществления обоснованных проектов развития энергетики
г) Противоправные действия органов власти и предприятий-монополистов по ограничению свободы энергетических рынков	• Рост тарифов; • ограничение отпуска ТЭР; • замораживание инвестиций

* Инженерные сети, не имеющие хозяина.

Для выработки решений и реализации мер по повышению энергетической безопасности используют технологические карты, в которых описаны состояния и рекомендации по улучшению этих состояний. Анализ состояния защищенности жизненно важных интересов населения, предприятий, населенных пунктов, регионов осуществляется по значениям ограниченного числа индикаторов, отобранных для постоянного мониторинга. Если значения некоторых индикаторов выходят за предельно допустимые границы, необходимо предпринять действия с целью локализации отклонения, выявления остроты угрозы и ее характера. Фиксируется проблемная ситуация. Каждая проблемная ситуация

влечет за собой комплекс мер по нейтрализации угроз в виде административных и экономических решений. План по реализации комплекса мероприятий позволяет наметить затраты, источники финансирования, сроки, исполнителей.

Список литературы

1. Мелентьев Л.А. Оптимизация развития и управления больших систем энергетики: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1982. − 319 с.

2. Энергетика XXI века: Условие развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерев, В.В. Посекалин и др.; отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2004. – 386 с.

3. Энергетическая безопасность России / В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, А.И. Мастепанов и др. – Новосибирск: Наука; Сибирская изд. фирма РАН, 1998. – 302 с.

4. Литвак В.В. Основы регионального энергосбережения (научно-технические и производственные аспекты). – Томск: Изд-во НТЛ, 2007. – 288 с.

5. Ушаков В.Я. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: социально-экономические, организационные и правовые аспекты: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 280 с.

6. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях: учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 181 с.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Что такое жизненный цикл энергоресурса?
2. Зачем придумали термин «условное топливо»?
3. Какая доля первичной энергии доходит до конечного потребителя?
4. Чем определяется цена энергоресурса?
5. Из каких затрат складывается себестоимость энергии?
6. Каковы соотношения внутренних и международных цен на энергию?
7. Почему сегодня актуальным стало энергосбережение?
8. Что представляет собой топливно-энергетический баланс?
9. Что понимается под энергетической безопасностью?
10. Какие признаки остроты угроз энергетической безопасности Вам известны?
11. Какие технические угрозы энергетической безопасности наиболее опасны?
12. К каким последствиям могут привести экономические угрозы энергетической безопасности?
13. Какие социально-политические угрозы энергетической безопасности известны из общественной жизни России последних лет?

Глава 7
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Когда конечный потребитель задумывается над значением слов «энергетическая эффективность», в первую очередь ему приходит на ум энергопотребление отопительных систем, бытовых приборов и автомобилей. Энергетическую эффективность можно характеризовать двумя показателями:

- расход энергии и топлива в единицу времени;
- количество первичных энергоресурсов, затрачиваемых на то, чтобы конечный потребитель получил нужный ему комплекс услуг в виде тепла и холода, света и движения.

Немаловажным аспектом при этом выступает цена полученной услуги. Человеку не нужны сами по себе ни киловатт-часы, ни гигакалории. Ему важна сама услуга – свет и тепло в доме, горячий обед, холод в холодильнике и светлый экран в телевизоре – конечные свойства комфорта. Но нам продают именно киловатт-часы и гигакалории, литры бензина и кубометры газа. Не говоря уже о том, что сами энергоресурсы взаимозаменяемы, их цена, а главное, эффективность их использования различается во много раз.

7.1. Основные направления повышения эффективности использования традиционных энергоресурсов

Необходимость повышения энергетической эффективности российской экономики проявилась не сегодня. Она существовала всегда. Мы действительно живем в более суровых климатических условиях, чем большинство промышленно развитых стран мира. Только 2 % населения Земли, кроме россиян, живут в аналогичных климатических условиях. Для осуществления экономической деятельности, простого поддержания жизни нам приходится затрачивать больше энергоресурсов, чем где бы то ни было.

Но кроме этой объективной причины высокой энергоемкости российских товаров и услуг есть ряд и других факторов, вносящих свой вклад в этот показатель: ресурсорасточительный менталитет граждан России, большой износ и моральное старение основного оборудования промышленности и ЖКХ, большая доля энергоемких производств в экономике страны. В итоге энергоемкость единицы российского ВВП в 3,5–5 раз выше, чем в наиболее развитых странах.

Проблема повышения энергоэффективности обусловлена не только значительным нарастанием объемов внутреннего потребления нефти и газа, электроэнергии и тепла, но и неспособностью топливно-энергетического комплекса (ТЭК) обеспечить развивающуюся экономику энергоресурсами по приемлемым ценам. Эта неспособность вызвана накапливающимся старением основных средств в энергетике. Серьезное отставание ввода новых энергетических мощностей, развал проектно-изыскательского дела, отставание научно-исследовательских разработок от потребностей отрасли привели ее к откровенному застою.

Смягчить нарастающее противоречие между спросом и предложением на рынке энергоресурсов можно за счет повышения эффективности их использования (повышение эффективности использования энергоресурсов и энергии плюс борьба с энергорасточительством принято обозначать обобщающим термином «энергосбережение»).

Достичь ориентиров, поставленных в Энергетической стратегии страны (ЭС-2020 и ЭС-2030), – снижения энергоемкости ВВП на 40 % к 2020 г., непросто. Однако альтернативы практически нет.

7.1.1. Оценка эффективности использования энергетических ресурсов

Энергетически эффективным использованием ресурса называют такое, при котором с наибольшей возможной полезностью извлекается запасенная в нем энергия. Например, потенциальная энергия падающей воды, запасенной в водохранилище, преобразуется в энергию вращения колеса турбины, а затем в электрическую энергию в генераторе. Разумеется, не вся потенциальная энергия воды превращается в электрическую. Чем ниже потери в этом преобразовании, чем выше коэффициент полезного действия, тем энергетическая эффективность гидроагрегата выше.

Показатели энергетической эффективности устанавливают соотношения между полезно используемой мощностью (энергией) и затратами энергии на получение полезной мощности или продукции.

Для тепловых и атомных электростанций, реализующих термодинамический цикл (рис. 7.1):

- ***термодинамический коэффициент полезного действия*** определяется как:

$$\eta_t = \frac{q_0 - q_k}{q_0},$$

где q_0 – количество теплоты, подведенное к 1 кг рабочего тела в котле (реакторе); q_k – количество теплоты, отведенное в конденсаторе;

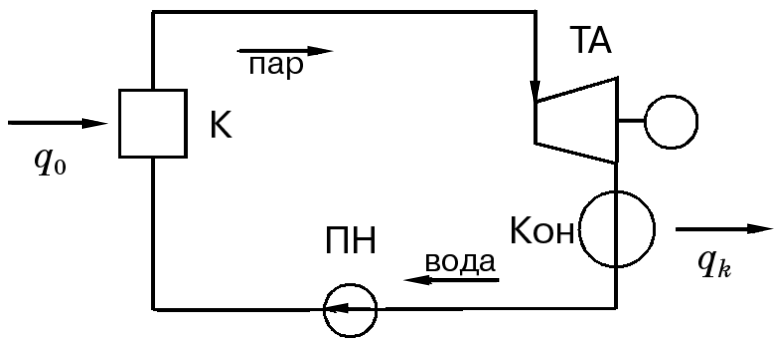


Рис. 7.1. Принципиальная схема термодинамического цикла. (К – котел/реактор, ТА – турбоагрегат, Кон – конденсатор, ПН – питательный насос)

- ***удельный расход энергоресурса*** на единицу продукции, работ и услуг:

$$\delta = \frac{w}{\text{П}},$$

где w – расход энергии; П – объем выпуска продукции, как правило, в материальной форме;

- ***энергоемкость продукции, услуг, добавленной стоимости***:

$$\text{Э} = \frac{W}{\text{С}_\text{п}},$$

где W – объем потребляемой энергии или энергоресурсов, $\text{С}_\text{п}$ – стоимость произведенной продукции, оказанных услуг, добавленная стоимость.

Добавленную стоимость здесь имеет смысл использовать по тем соображениям, что потребление энергии при производстве продукции следует сопоставлять только с той частью себестоимости, которая связана с прямыми затратами труда. Если предприятие выпускает готовую продукцию из полуфабрикатов, то затраты энергии возникают только при окончательной переработке, сборке, упаковке и т. п. В себестоимости продукции лежит стоимость покупки полуфабрикатов, которая затратами энергии не сопровождается. Эту часть финансовых расходов следует исключить.

Такой подход позволяет выстроить сквозную систему оценки энергоемкости от предприятия, организации, цеха, даже отдельного рабочего места до системы энергообеспечения территории, региона, страны в целом.

Интенсивные меры, предпринимаемые сегодня для повышения энергетической эффективности экономики, предполагают создание и реализацию программ энергосбережения федерального, регионального и муниципального уровней. Единая методология этих программ обеспе-

чивается, в том числе использованием единообразных индикаторов эффективности. В региональных программах предусмотрен контроль 78 показателей, в муниципальных – 81 показателя.

В табл. 7.1 показано несколько показателей эффективности для страны в целом, Сибирского федерального округа, некоторых субъектов Федерации и двух муниципальных образований Томской области.

Таблица 7.1

Индикаторы эффективности экономики России и некоторых субъектов РФ в 2009 г.

Показатели	Россия	СФО	Красноярский край	Томская область	Колпашевский район	г. Северск
Энергоемкость ВВП, валового регионального продукта, валового муниципального продукта, т у. т./руб.	52,85	34,41	44,26	43,1	56,16	49,06
Удельное потребление энергоресурсов на душу населения по комплексу «население и коммунально-бытовое хоз-во»	1527,7	1584,1	1546,7	1707,0	1780,4	1486,6
Удельное потребление ТЭР на 1 м^2 жилого фонда	84,41	72,21	65,08	81,0	79,16	68,84

Из табл. 7.1 следует, что сопоставление этих индикаторов для объектов разного административного уровня правомерно. Их различие объясняется существенно разными условиями жизнедеятельности и трудовой активности населения.

Большое количество рекомендованных индикаторов энергоэффективности региональных и муниципальных программ свидетельствует о неполноте и ненадежности каждого из них в отдельности. Все они в совокупности создают объективную картину энергоиспользования, но возникает другая достаточно сложная задача – как осуществлять их достоверный мониторинг? Для этого необходима специальная служба и развернутая методика сбора и анализа этих показателей.

Для сопоставления энергоэффективности разных объектов, ранжирования однотипных объектов по степени эффективности использования энергетических ресурсов можно обратиться к шкале энергетической эффективности. Интегральный показатель эффективности в соответствии с этой шкалой представляет собой композицию нескольких наиболее существенных показателей:

- коэффициент полезного действия установки;
- уровень энергоемкости продукции;
- уровень потерь в инженерных сетях;
- приборный учет расходов ТЭР;
- утилизация вторичных ТЭР;
- нормирование удельных расходов ТЭР;
- планирование энергосбережения;
- качество подготовки персонала по обеспечению энергосбережения;
- система стимулирования энергосбережения;
- нормативная обеспеченность технологии.

Интегральный показатель энергетической эффективности определяется:

$$И_{ПЭ} = \sum_i K_i C_i,$$

где K_i – весовой коэффициент i-го показателя эффективности, C_i – уровень критерия эффективности.

Уровни критериев эффективности (C_i) могут быть приняты как оценки (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Уровни критериев эффективности (C_i)

Уровень	Значения
Превышает лучшие достигнутые в мире значения	100
Соответствует лучшим мировым образцам	75
Соответствует лучшим образцам России	50
Соответствует среднему уровню в отрасли (Россия)	20
Несколько ниже среднеотраслевого уровня	10
Значительно ниже среднеотраслевого уровня	5

Такая оценка уровней критериев позволяет отказаться от абсолютных значений индикаторов и осуществлять их суммирование.

Весовые коэффициенты критериев эффективности позволяют дать оценку их взаимной важности для рассматриваемого объекта (табл. 7.3).

Таблица 7.3

Весовые коэффициенты

	Критерии	Значения
1	КПД	0,15
2	Уровень потерь в сетях	0,15
3	Энергоемкость продукции	0,1
4	Приборный учет ТЭР	0,15
5	Нормирование удельных расходов	0,15
6	Планирование энергосбережения	0,1
7	Нормативная обеспеченность технологии	0,05
8	Подготовка персонала	0,05
9	Стимулирование энергосбережения	0,05
10	Утилизация вторичных ТЭР	0,05

Пример. В результате энергетического обследования предприятия получены следующие показатели эффективности:

- средний КПД холодильных установок равен 23 %, что соответствует отраслевому уровню:

$$К_1 \cdot C_1 = 0{,}15 \cdot 20 = 3;$$

- уровень потерь электроэнергии в сети равен 7 %, тепловой энергии в тепломагистрали не определен, воды в водопроводной сети не определен:

$$К_2 \cdot C_2 = 0{,}15 \cdot 20 = 3;$$

- энергоемкость продукции равна 58 кВт·ч/т, что соответствует среднеотраслевому уровню:

$$К_3 \cdot C_3 = 0{,}1 \cdot 20 = 2;$$

- на предприятии установлен приборный учет электроэнергии и воды, тепловая энергия потребляется без приборного учета:

$$К_4 \cdot C_4 = 0{,}15 \cdot 20 = 3;$$

- нормативные удельные расходы электроэнергии, воды и тепла на единицу продукции соответствуют среднеотраслевому уровню:

$$К_5 \cdot C_5 = 0{,}15 \cdot 20 = 3;$$

- план организационно-технических мероприятий по энергосбережению имеет формальный характер, переписывается из года в год:

$$К_6 \cdot C_6 = 0{,}1 \cdot 5 = 0{,}5;$$

- нормативное обеспечение технологии устарело, не актуализируется и не комплектно:

$$К_7 \cdot C_7 = 0 \cdot 5 = 0;$$

- квалификация персонала ниже среднего уровня по отрасли:

$$К_8 \cdot C_8 = 0{,}05 \cdot 5 = 0{,}25;$$

- стимулирование энергосбережения не осуществляется:

$$К_9 \cdot C_9 = 0{,}05 \cdot 5 \cdot 0 = 0;$$

- вторичные энергоресурсы (тепловая энергия) не используются:

$$К_{10} \cdot C_{10} = 0{,}05 \cdot 5 \cdot 0 = 0.$$

Интегральный показатель энергетической эффективности составляет:

$$И_{ПЭ} = \sum_i K_i C_i = 3 + 3 + 2 + 3 + 3 + 0{,}5 + 0 + 0{,}25 + 0 + 0 = 14{,}75.$$

Такой уровень говорит о крайне неудовлетворительном положении дел с энергетической эффективностью.

Интегральный показатель энергетической эффективности показывает общую картину, что позволяет ранжировать разные объекты по эффективности.

Совершенно иной подход к оценке эффективности использования энергоресурсов реализован в системе классификации объектов по энергоэффективности и маркировке продукции. Принцип такой классификации предусматривает обязательность включения информации о классе энергетической эффективности товара в техническую документацию, прилагаемую к товару. Сам товар при этом маркируется путем нанесения этой информации на этикетку. Таким образом покупатель извещается о его полезности и эффективности. Предполагается, что маркировка позволит сориентировать рынок на высокоэффективные товары и технологии через внедрение норм и стандартов эффективного использования энергии. В конечном счете большим спросом при незначительной разнице в ценах будут пользоваться энергоэффективные товары.

В мировой практике к настоящему времени сложились две системы классификации энергоэффективности:

- первая, принятая в США, Канаде, Мексике и называемая *Energy Guide* (EG), предполагает анализ эффективности однотипных изделий и выделение из них около 25 % типов изделий с наименьшим энергопотреблением. Это – лучшие образцы, им присваивается почетная марка EG;
- вторая принята в странах ЕС. Она предполагает разделение всех изделий однотипной группы на 7 классов от A до G. Такие же обозначения приняты для классов энергоэффективности зданий. Разделение на классы делается по равным диапазонам количественных показателей эффективности на всем интервале характеристик изделий. В табл. 7.4 приведена классификация по энергоэффективности осветительных ламп общего назначения разных видов.

Таблица 7.4

Классификация энергоэффективности осветительных ламп

Лампа	Класс	Мощность, Вт	Светоотдача, лм	Номинальный срок службы, ч
Накаливания, прозрачная	Е	40	415	1000
Галогенная	Д	28	340	2000
КЛЛ с колбой	А	8	345	10000
КЛЛ без колбы	А	8	475	8000
Светодиодная	А	6	240	45000

Представленная классификация показывает существенное различие энергоэффективности ламп и оправдывает решения по сокращению оборота ламп накаливания на территории Российской Федерации, принятые в Законе РФ № 261 от 23.11.2009 г.

В настоящее время сформировалось несколько схем классификации оборудования на соответствие классам энергоэффективности:

- государственная сертификация в аккредитованных сертификационных центрах;
- независимая сертификация в испытательных лабораториях и центрах по стандартам саморегулируемых организаций;
- декларативная идентификация класса энергоэффективности самим предприятием-изготовителем оборудования с периодическим выборочным контролем со стороны государственных или независимых сертификационных центров.

Классификация энергоэффективности может быть осуществлена в отношении следующих объектов:

- энергопотребляющие изделия для бытового использования;
- приборы, машины, оборудование, изделия для промышленного или коммерческого использования, потребляющие электрическую энергию или другие энергоресурсы;
- технологические процессы, потребляющие топливно-энергетические ресурсы;
- услуги, работы, для осуществления которых потребляются топливно-энергетические ресурсы;
- здания и сооружения для проживания людей, коммунально-бытовых нужд, производственного или социально-культурного назначения;
- инженерные сети.

В соответствии с директивой Европейского союза (2002/91/ЕС) предусматривается сертифицирование зданий по энергоэффективности. Суммарное потребление энергии в здании, отнесенное к величине отапливаемой площади, является основным критерием эффективности. При этом устанавливаются три уровня потребления:

- ***нормативный***, соответствующий потреблению энергии $Q_{N\Sigma}$ (кВт·ч/м^2) при нормативной теплозащите ограждающих конструкций;
- ***сравнительный***, соответствующий среднему энергопотреблению зданий, представляющих подборку 50 % лучших зданий того же назначения $Q_{R\Sigma}$ (кВт·ч/м^2);
- ***расчетный***, показывающий энергопотребление именно этого здания Q_{Σ} (кВт·ч/м^2).

Энергоэффективность здания определяется по величине квалификационного показателя C, вычисляемого по формуле:

$$C = \frac{Q_{\Sigma}}{Q_{N\Sigma}}, \text{ если } \frac{Q_{\Sigma}}{Q_{N\Sigma}} \le 1;$$

$$C = 1 + \frac{Q_{\Sigma}}{Q_{R\Sigma}}, \text{ если } \frac{Q_{\Sigma}}{Q_{R\Sigma}} \ge 1;$$

$$C = 1 + \frac{Q_{\Sigma} - Q_{N\Sigma}}{Q_{R\Sigma} - Q_{N\Sigma}} \text{ в остальных случаях.}$$

В зависимости от величины квалификационного показателя, зданию присваивается ***класс*** в соответствии с условиями, представленными в табл. 7.5.

Таблица 7.5

Классы энергетической эффективности зданий

Класс	Значения квалификационного показателя	
A	$C < 0{,}5$	Уникальные здания
B	$0{,}5 \le C < 1$	Высокий класс
C	$1 \le C < 1{,}5$	– «» –
D	$1{,}5 \le C < 2$	Соотв. 50 % зданий
E	$2 \le C < 2{,}5$	– «» –
F	$2{,}5 \le C < 3$	Уровень массового строительства 70–90-х годов
G	$C \ge 3$	Ветхие

Классу А соответствуют уникальные здания с наименьшим потреблением энергии, а классы E и F соответствуют уровню энергопотребления зданий массового строительства 70–90-х годов.

Классификация объектов по энергоэффективности является одним из рыночных механизмов энергосбережения, и она может успешно проявиться:

- в ограничении экспорта энергоемкой продукции и товаров;
- ограничении производства отечественными предприятиями продукции с неоправданно высокой энергоемкостью;
- практике заключения международных соглашений по повышению уровня энергоэффективности товаров;
- системе преференций и поддержки модернизации технологий производства энергоэффективной продукции;
- системе льгот и скидок для населения, покупателей энергоэффективной техники в рамках ипотечных и потребительских кредитов;
- пропаганде энергосбережения и энергоэкономного образа жизни.

7.1.2. Направления повышения энергетической эффективности экономики

Основы государственной политики в области энергосбережения и повышения эффективности использования энергетических ресурсов в РФ на длительную перспективу сформулированы:

- в Федеральном законе от 23.11.2009 № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Указе Президента от 04.06.2008 № 899 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экономической эффективности российской экономики»;
- Постановлении Правительства от 31.12.2009 № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышении энергетической эффективности»;
- Энергетической стратегии РФ до 2030 г. (ЭС-2030);
- других законодательных и нормативных правовых актах министерств и ведомств.

Инструментами реализации государственной политики повышения энергетической эффективности являются:

- содействие инвестиционной деятельности в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- расширение использования энергосервисных соглашений (контрактов);
- содействие разработке и использованию объектов и технологий с высокой энергетической эффективностью;
- содействие в строительстве многоквартирных домов с высокой энергетической эффективностью;
- подготовка и поддержка Программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, предусматривающих достижение наиболее высоких целевых показателей энергосбережения;
- реализация программ стимулирования производства товаров, услуг и работ с высокой энергетической эффективностью для обеспечения их недискриминационного предложения на рынке и установления ограничений (запретов) на производство товаров, имеющих нерациональный, расточительный расход энергоресурсов;
- информационная поддержка мероприятий по энергосбережению и утверждению энергоэкономичного образа жизни;
- осуществление образовательной деятельности и пропаганда энергоэффективности;
- сертификация продукции, технологий, работ и услуг в области энергоэффективности.

Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности осуществляется путем установления:

- требований к обороту отдельных товаров, функциональное назначение которых предполагает использование энергетических ресурсов;
- запретов или ограничений производства и оборота товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность;
- обязанности по приборному учету энергоресурсов;
- требований к энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;
- обязанности проведения обязательных энергетических обследований;
- требований к энергетическому паспорту;
- обязанности проведения мероприятий по энергосбережению в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах;
- требований к региональным, муниципальным программам энергосбережения;
- требований к программам энергосбережения организаций с участием государства или муниципального образования;
- порядка функционирования государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- обязанности распространения информации в области энергосбережения;
- реализации информационных и образовательных программ в области энергосбережения;
- порядка исполнения функций государственного регулирования в области энергосбережения.

В качестве приоритетных направлений научно-технического прогресса в ЭС-2020 и ЭС-2030 предусмотрено широкое использование энергоэффективного оборудования и технологий.

7.1.3. Спрос на энергоресурсы

Спрос на энергоресурсы определяется объемом потребности экономических отраслей хозяйства и населения в электрической и тепловой энергии и топливе. Спрос имеет ряд существенных особенностей, что формирует специфику условий и режимов работы энергетических предприятий. Одна из самых важных особенностей заключается в том, что в любой произвольно взятый момент времени объем производимой энер-

гии точно равен объему спроса (потребления) на нее, а значит, ее невозможно складировать в значительных объемах. Отсюда следует:

- если невозможно иметь резерв энергии, то необходимо создавать резерв установленной мощности вырабатывающих ее машин и первичного топлива, которое можно складировать;
- если по каким-либо причинам снижается выработка энергии, то одновременно должно быть снижено ее потребление;
- если по каким-либо причинам снижается потребление энергии, то одновременно должна быть снижена ее выработка.

Взаимозависимость потребления и производства приводит к неравномерности производительности электроэнергетической отрасли практически на любом временном интервале. На рис. 7.2–7.4 и в табл. 7.7 показаны графики производства электроэнергии во времени для суток, месяца, года соответственно.

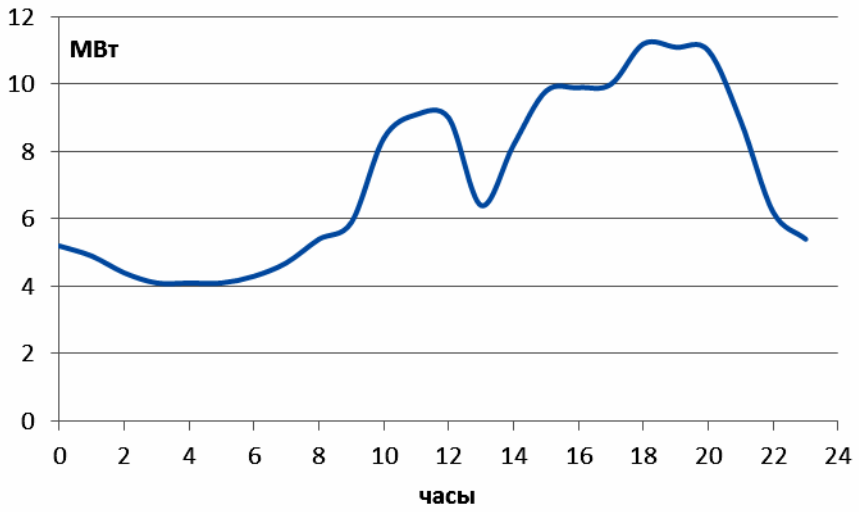


Рис. 7.2. Суточный график нагрузки городской подстанции

Суточный график (см. рис. 7.2) показывает, как в течение суток изменяется потребляемая нагрузка (мощность) городской подстанции. Нагрузка имеет преимущественно коммунально-бытовой характер. Здесь следует отметить наличие двух максимумов – утреннего и вечернего. Ночное снижение нагрузки связано с периодом сна для большинства населения, а дневное – с обеденным перерывом.

В течение месяца нагрузка (мощность) изменяется с характерным недельным циклом. Так, в субботу и воскресенье она наименьшая, в остальные дни – существенно выше, в праздничные дни – минимальная. Нагрузка изменяется в определенных пределах и на очень малых интервалах времени. В табл. 7.6 показаны значения мощности потребителя с осреднением на двухминутных интервалах.

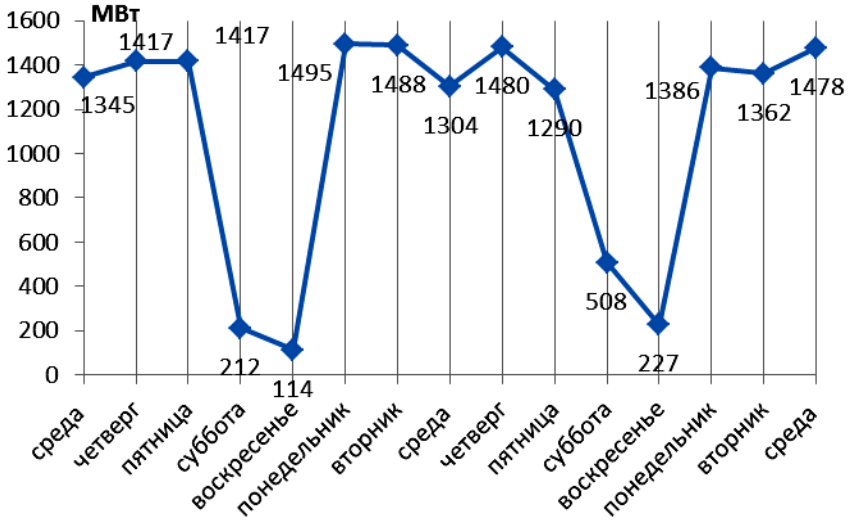


Рис. 7.3. Изменение суточных максимумов в течение месяца

Таблица 7.6

Моментные значения мощности потребителя, МВт

Минуты	Часы							
	7^{00}	8^{00}	9^{00}	10^{00}	11^{00}	12^{00}	13^{00}	14^{00}
02′	1,12	1,12	1,13	1,59	1,63	1,12	1,66	1,13
04′	1,12	1,12	1,12	1,59	1,63	1,12	1,64	1,12
06′	1,11	1,13	1,12	1,59	1,64	1,13	1,64	1,11
08′	1,11	1,12	1,13	1,60	1,65	1,13	1,63	1,12
10′	1,12	1,12	1,13	1,59	1,63	1,12	1,64	1,12
12′	1,11	1,13	1,63	1,64	1,64	1,12	1,63	1,12
14′	1,11	1,13	1,63	1,65	1,64	1,12	1,59	1,12
16′	1,12	1,13	1,63	1,64	1,63	1,13	1,59	1,12
18′	1,12	1,13	1,63	1,65	1,63	1,12	1,59	1,12
20′	1,11	1,13	1,63	1,65	1,59	1,11	1,58	1,13
22′	1,12	1,12	1,63	1,63	1,60	1,12	1,58	1,13
24′	1,12	1,12	1,63	1,64	1,59	1,11	1,11	1,12
26′	1,12	1,12	1,63	1,64	1,59	1,12	1,12	1,12

Годовая динамика нагрузки (см. рис. 7.4) показывает регулярное и значительное снижение нагрузки летом. Это позволяет спланировать ремонтную кампанию.

Генерация и потребление тепловой энергии для производственных целей, отопления и горячего водоснабжения имеет значительно меньший размах на суточном, недельном и месячном интервалах и существенно большие на годовом. Переменная составляющая производительности определенно зависит от температуры воздуха вне помещений и объемов производства продукции.

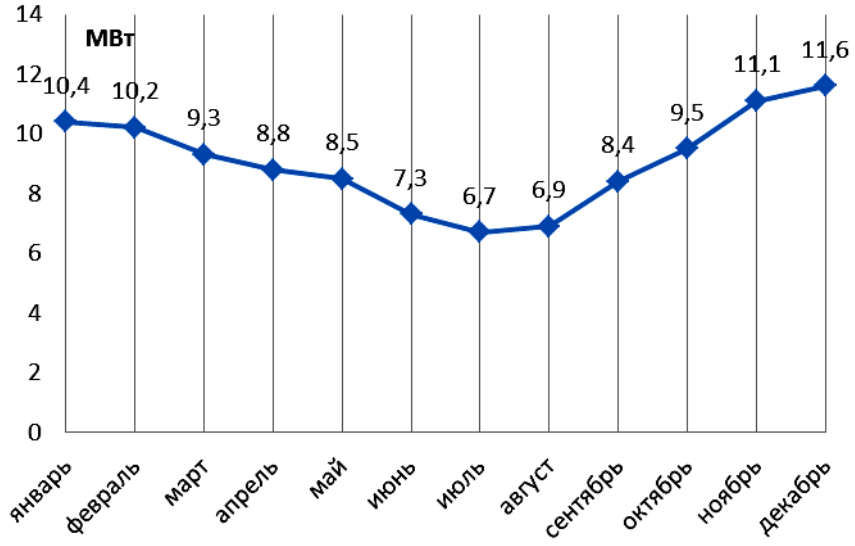


Рис. 7.4. Годовой график среднемесячных максимумов

Итак, спрос на вторичные энергоресурсы существенно изменяется во времени, и это в первую очередь зависит от цикличности жизнедеятельности. Но возможно ли изменить или хотя бы уменьшить размах изменений рыночными способами, например изменением цены в различные моменты времени. Следует признать, что естественным образом, постепенно повышая цену, повлиять на спрос не удается. В этом случае говорят, что спрос ***неэластичен.*** Связано это в первую очередь с тем, что электроэнергия и тепло стали необходимым атрибутом жизнеобеспечения и цена играет только психологическую роль. Человек не может отказаться от энергии. Даже экономить ее, снижая потребление, не стремится. Другое дело, когда производители устанавливают тариф, дифференцированный во времени суток. Часть видов потребления (например, стирка) переносится на ночное время, когда энергия самая дешевая. Так, внедрение во Франции ночного тарифа привело к появлению третьего максимума – ночного.

Зачем же нужно управлять спросом? Здесь следует различать оперативное управление нагрузкой в аварийных режимах, когда требуется обеспечить надежность и живучесть энергосистемы и нормальных режимов, когда выравнивание графика нагрузки обеспечивает повышение экономичности производства энергии и снижение необходимого резерва мощности. Очевидно, управление спросом в нормальных режимах возможно только рыночными методами, при взаимном интересе производителей и потребителей энергии. Добровольное же ограничение потребления в нормальном режиме бессмысленно, так как удовлетворяется интерес только одной стороны. Соотношение спроса и предложения должно регулироваться только ценой энергии.

Немаловажно в этих условиях уметь оценивать перспективный спрос на ближайшее и отдаленное время. Существует большое количество моделей прогноза спроса на энергию и энергоресурсы. Они исходят из следующих принципов:

- основой прогноза служит топливно-энергетический баланс базового года (базовых лет), структура которого изменяется медленно;
- темпы роста экономики, прироста валового продукта, изменения в демографической ситуации задаются программами социально-экономического развития и поддаются сценарному прогнозированию;
- основными влияющими на объемы потребления ТЭР факторами являются объемы производства и численность населения, постоянно проживающего на территории. Определенное влияние на спрос оказывает температура воздуха в период отопительного сезона;
- индексы ежегодного прироста потребления ТЭР в годы, предшествующие базовому, содержат особенности, специфику субъекта.

Прогнозы потребности в электроэнергии, тепле и топливе основываются преимущественно на методе укрупненных удельных показателей, который предусматривает определение энергоемкости отраслей экономики. Значения отчетных энергоемкостей распространяются на весь период прогноза. Это базовый расчет.

Потребность в ТЭР для каждой отрасли принимается пропорциональной росту производства продукции и услуг. На втором этапе в базовый прогноз вносят изменения, связанные с межотраслевыми сдвигами, структурными изменениями внутри отрасли.

Базовая энергоемкость определяется:

$$N = \frac{W_б}{П_б},$$

где $W_б$, $П_б$ – потребление ТЭР и производство продукции в базовом году или периоде.

Потребление энергоресурсов в прогнозном году составит:

$$W_{пр} = N П_{пр},$$

где $П_{пр}$ – производство продукции в прогнозном году, принимаемое по программе социально-экономического развития.

Для коммунально-бытового комплекса и сферы услуг потребление ТЭР определяется подобным образом пропорционально численности населения на территории.

Основная информационная проблема при прогнозировании – неопределенность или недостаточная определенность информации о темпах социально-экономического развития страны, региона, отрасли.

В общем случае расчет спроса W_t года t на перспективу проводится по выражению:

$$W_t = \sum_i N_{\text{в}i} \cdot B_i + W_{\text{н}} + \sum_j N_{lj} \cdot L,$$

где $N_{\text{в}i}$ – энергоемкость продукции вида i; N_{lj} – удельный расход энергии на 1 жителя по виду j (освещение, пищеприготовление, отопление и т. п.); B_i – объем выпуска продукции i; L – численность населения; $W_{\text{н}}$ – ненормируемая часть энергопотребления.

7.1.4. Ценности энергосбережения

Кто же сегодня противостоит и противодействует энергосбережению? Почему такое актуальное и полезное дело продвигается столь медленно, с такими большими пробуксовываниями? Ведь оно целесообразно и с экономической, и с энергетической, и с экологической, и с моральной точек зрения. Потребление энергоресурсов продолжает расти. Энергосбережение не стало фактором, оказывающим заметный эффект в формировании топливно-энергетического баланса.

Бóльшая часть населения убеждена, что главным противником энергосбережения и повышения энергетической эффективности являются сами энергетики – те, кто производит и транспортирует энергию. Для этого есть веское основание: не успеет человек что-то сделать для снижения потребления энергии, как тут же увеличивается тариф.

Более того, в самом способе формирования тарифа заложено правило учета всех (нормативных) затрат энергоснабжающих организаций. Среди этих затрат имеют место потери энергии и энергоресурсов на всех этапах жизненного цикла (см. рис. 6.1). Большая часть энергии и воды теряется еще до того, как потребители ее получили. И он платит за все!

И вот на рынке энергии возникла своеобразная конкуренция между теми, кто производит энергию, и теми, кто стремится снизить ее потребление. Предлагается угадать с одного раза: кто победит в этой конкуренции? Сегодня нет сомнений в ответе на этот вопрос. Но что будет завтра? Если настойчивость людей, желающих исполнять закон (об энергосбережении № 261), возьмет верх, то ситуация может принципиально измениться. Любые возникающие трудности есть предвестник новых возможностей.

Ни один здравомыслящий человек, будь то профессиональный энергетик или руководитель предприятия, а уж подавно рядовой потребитель, не будет следовать энергосберегающим предписаниям, если это экономически невыгодно. Энергосбережение начинается только там и тогда, где и когда оно становится выгоднее покупки топлива и энергии. Это необходимое условие реализации мер повышения энергетической эффективности.

Стоимость работ и услуг при осуществлении энергосберегающих мероприятий лежит в достаточно широких пределах в зависимости от сути мер, условий, времени, места и других причин. Так, оценку эффективности энергосбережения можно представить в следующем виде (рис. 7.5).

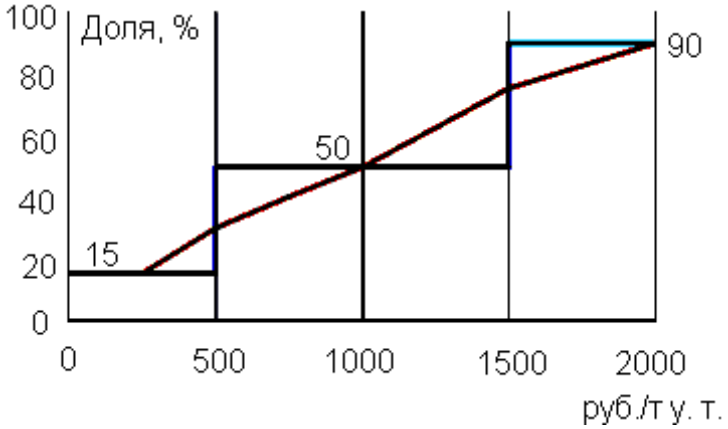


Рис. 7.5. Доли объемов экономии ТЭР в зависимости от его стоимости

Здесь показано, что стоимость мероприятий, извлекающих до 15 % потенциала экономии, лежит в пределах до 500 руб./т у. т. Видимо, это и есть в основном организационные мероприятия. Другая часть потенциала (до 50 % в сумме) может быть реализована при стоимости от 500 до 1500 руб./т у. т.

Скорее всего, это технологические мероприятия. Оставшаяся часть – инвестиционные. Они составляют до 50 % извлекаемого потенциала. Необходимо иметь в виду, что чем больший потенциал извлекается, тем большей ценой он достается. В связи с этим невозможно не вспомнить слова авторов «Фактор четыре»: «Бóльшую экономию энергии часто можно обеспечить при меньших затратах, чем малую. Создание более эффективного автомобиля стоит больше, чем обычного, но производство суперэффективного автомобиля стоит меньше». Противоречие здесь, видимо, лежит в разных подходах к оценке эффективности.

В этой связи целесообразно принять во внимание, что стоимость энергосберегающих работ и услуг должна соответствовать (по крайней мере, не быть больше) стоимости вытесняемого, сэкономленного энергоресурса. В настоящее время в связи со слабостью рынка энергосервисных услуг стоимости колеблются в широких пределах из-за сложности работ, высокой стоимости комплектующих, квалификации персонала, удаленности объекта и многих других факторов.

В перспективе развитие этого рынка заведомо приведет к снижению стоимости работ и повышению их качества. Но все-таки верхняя граница или хотя бы ее ориентировочная оценка определяется стоимостью ресурса, вытесняемого при проведении энергосберегающих меро-

приятий. Развитие конкуренции в этой сфере связано со становлением и укреплением саморегулируемых организаций, действующих в области энергообеспечения. Под саморегулированием понимается самостоятельная и инициативная деятельность, содержанием которой являются разработка и установление стандартов и правил и контроля за их соблюдением. Если это становление пойдет по пути бюрократизации и жесткого регулирования «сверху», а признаки этого уже проявляются, например в регистрации всех энергетических паспортов в Минэнерго, то успеха ожидать не следует. Свобода конкуренции энергосберегающих услуг – это залог открытого и конкурентного рынка. Конкурентный рынок отрегулирует равновесную цену этих работ и услуг.

Другой вопрос заключается в оценке ценности самого энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Под ценностью чего-либо принято понимать общепринятую важность, существенную значимость для общества, больших групп людей и объединений. Как правило, понимание ценности формируется в культурных, религиозных, моральных, художественных сферах человеческого сознания. Осознание ценности сохраняется в течение длительных, порой исторических периодов времени. Ценность как качественная характеристика не имеет единиц измерения. Это мировоззренческая, часто эмоциональная категория. В ней скрывается мудрость поколений. Порой ценность несет в себе мистический смысл или фантастическую суть легенды.

Среди общечеловеческих ценностей экономичность и бережливость вместе со скромностью и вежливостью признаются добродетелью во всех мировых религиях. К сожалению, человеческая сущность не изменилась за много веков. Кичливость, расточительность и хвастовство остаются сегодня непреодолимыми качествами.

Что касается энергобережливости, то здесь человек проявляет все свойства своей натуры. Общество никогда не откажется от благ, которые создала для него цивилизация – свет и тепло, транспортные услуги и электронные коммуникации. Все это требует энергии. Сколько ее человеку нужно? Каждый выбирает это сам, в соответствии со своими потребностями, интересами и моральными устоями. Перестройка сознания – дело чрезвычайно сложное, длительное и последовательное, но начинать его необходимо. Формирование энергосберегающего образа жизни населения может основываться на традиционных, гуманитарных ценностях, активной разъяснительной и агитационной деятельности, совершенствовании образовательного процесса в школьном и профессиональном образовании, пропаганде энергосберегающего поведения, рекламе энергоэффективного бытового оборудования, проведении массовых конкурсов, соревнований, выставок, ярмарок и т. п.

7.2. Возобновляемые энергоресурсы

Радикальным способом сохранения невозобновляемых источников энергии и уменьшения техногенного давления на окружающую среду является замещение их возобновляемыми энергоресурсами.

Сложнейшие проблемы энергетики и экологии сегодняшнего дня не должны заслонять заботы о дне завтрашнем – о поиске и освоении альтернативных энергоресурсов, которые в конечном итоге станут основой энергетики будущего. Традиционные энергоресурсы рано или поздно должны быть замещены альтернативными источниками энергии, а на смену традиционным способам производства электрической и тепловой энергии должны прийти альтернативные энерготехнологии.

Исследования и разработки в области использования возобновляемых источников энергии для производства электрической энергии, которые со времени зарождения новой отрасли науки и промышленности – электроэнергетики – выполнялись практически на «любительском» уровне (без серьезного внимания и поддержки со стороны государства), получили в ряде стран, наиболее сильно пострадавших от нефтяного кризиса 1973–74 гг., статус предмета государственной технической политики. Преодоление последствий нефтяного кризиса не ослабило интерес высокоразвитых стран к возобновляемой энергетике, поскольку к оставшимся актуальными проблемам энергетической и экологической безопасности добавились другие аргументы в пользу их развития:

- завоевание мировых рынков новых техники и технологий;
- сохранение запасов углеводородов для неэнергетических секторов экономики;
- диверсификация бизнеса фирм и компаний, работающих в иных сферах: нефтегазовой, атомной, авиационной и др.;
- получение прибыли благодаря сближению в ряде регионов стоимости электроэнергии, произведенной из возобновляемых энергоресурсов и традиционных (даже без учета экологической составляющей).

Для современной России важны еще три дополнительных стимула:

- высвобождение традиционных энергоресурсов для торговли ими на мировом рынке;
- энергоснабжение удаленных автономных потребителей;
- развитие собственной промышленности, производящей оборудование для возобновляемой и альтернативной энергетики, что будет способствовать созданию дополнительных рабочих мест, увеличению доли высокотехнологичной продукции в структуре российского экспорта.

Задача любого государства – стимулирование освоения нетрадиционных, прежде всего, возобновляемых первичных энергетических ресурсов и эффективных экологически безопасных технологий производства, транспорта, распределения и потребления электрической и тепловой энергии. ЕС в 2008 г. принял решение довести долю нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) в балансе производства энергии к 2020 г. до 20 %. МЭА прогнозирует достижение 46%-й доли НВИЭ в мировом балансе производства электроэнергии к 2050 г.

7.2.1. Краткая характеристика и перспективы использования

Большинство видов первичных энергетических ресурсов (за исключением источников ядерной, термоядерной и геотермальной энергии) являются продуктом преобразования солнечной энергии за разные отрезки времени. Преобразованные за короткие промежутки времени называют ***возобновляемыми энергоресурсами***, за длительные – ***невозобновляемыми.***

Можно выделить три вида энергии, которой обладает тот или иной возобновляемый источник энергии (ВИЭ):

- механическая энергия (энергия ветра и потоков воды);
- лучистая и тепловая энергия (энергия солнечного излучения и тепло земли и воды);
- химическая энергия (энергия, заключенная в биомассе, в водах морей и океанов).

Согласно оценкам Земля располагает ВИЭ суммарной мощностью $1{,}2 \cdot 10^{17}$ Вт.

Человечество на протяжении многих столетий использует различные виды ВИЭ (солнечную, ветровую, энергию рек, приливов и др.), но в электроэнергетике наиболее освоенной является энергия рек, преобразуемая в электричество гидроэлектростанциями.

Все большее внимание энергетиков привлекают ***нетрадиционные возобновляемые источники энергии***, к которым принято относить: ***энергию небольших водотоков (малых рек, каналов), кинетическую, потенциальную (тепловую) и химическую энергию вод морей и океанов, солнечную энергию, энергию ветра, энергию биомассы, тепловую энергию земли***.

Несмотря на то, что доля возобновляемой энергетики (ВЭ) в мировом производстве электроэнергии на сегодня исчисляется десятыми долями – единицами процентов, она относится к быстро развивающимся направлениям решения задачи удовлетворения растущих потребностей человечества в электрической энергии. Уместно отметить, что ВЭ оказа-

лась одной из немногих отраслей мировой экономики, показавшей в 2009–2010 гг. устойчивый рост на фоне стагнации других отраслей. В этой связи рост объемов инвестиций в проекты освоения НВИЭ является сегодня оправданным перераспределением финансовых ресурсов.

На сегодня в общем энергопроизводстве биоэнергетика обеспечивает 1,5 %, а суммарная доля ветровой, солнечной и геотермальной энергетики составляет около 0,5 %. Преобладающий вклад в эти объемы принадлежит некоторым европейским странам (Германии, Дании, Испании), а также США, Китаю и Индии. В России на долю всех НВИЭ приходится менее 1 % от суммарной выработки электроэнергии. К 2020 г. она должна достичь 4,5 %. Динамика доли НВИЭ в России во внутреннем потреблении топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) приведена в табл. 7.7.

Таблица 7.7

Доля НВИЭ в России во внутреннем потреблении ТЭР

Показатели	2000 отчет	2001 отчет	2002 отчет	2005 отчет	2010 прогноз	2015 прогноз	2020 прогноз
Внутреннее конечное потребление, млн т у. т.*	634,6	643	643,8	677,3	735	770	812
Производство электроэнергии, млрд кВт·ч	4,3	4,7	5,0	6,5	10,0	15,0	24
Отпуск тепловой энергии, млн Гкал	57,2	58,7	60,9	70	100	150	250
Объем замещения минерального топлива, млн т н. э.	7,4	7,8	8,1	9,6	13,9	20,8	34,3
Доля НВИЭ в потреблении первичных ТЭР, %	1,1	1,2	1,3	1,4	1.9	2,7	4,2

*Без дров.

Уже сегодня энергоснабжение удаленных автономных потребителей на основе НВИЭ во многих случаях экономически более целесообразно, чем использование минерального топлива или строительство линий электропередач (ЛЭП) от крупных энергосистем. За пределами зоны централизованного электроснабжения (в основном северные и северо-восточные регионы, составляющие около 70 % территории России), где электроэнергию получают преимущественно от дизель-генераторов, ее себестоимость (7–50 руб./кВт·ч в зависимости от характеристик региона) многократно превышает стоимость энергии, производимой из НВИЭ.

Экологические эффекты замещения традиционной энергетики системами энергоснабжения на основе НВИЭ не менее впечатляющие – замещение 1 ГВт·ч электроэнергии, произведенной из традиционных энергоресурсов, на произведенную из НВИЭ, ведет к сокращению выбросов в

атмосферу вредных веществ в следующих объемах: CO_2 – 750–1250 т, SO_2 – 5–8 т, NO_x – 3–6 т, зола – 40–70 т, пыль – 0,25–0,47 т. В топливных технологиях все, что не удалось превратить в электричество и техническую теплоту (40–65 %), является не только бесполезно потраченным, но и наносящим вред окружающей среде в виде физико-химического и теплового загрязнения. Следует также иметь в виду, что развитие ВЭ, снижая потребности в импорте энергоресурсов энергодефицитными странами, сбивает цены на них и становится мощным стимулом для России переходить от сырьевой к инновационной экономике.

Неисчерпаемость или быстрая восстанавливаемость НВИЭ дополняется рядом других преимуществ:

- экологической чистотой производства электроэнергии;
- наличием в преобладающем большинстве регионов нескольких видов НВИЭ, пригодных сейчас или в перспективе для использования в энергетике;
- более простыми и короткими технологическими цепочками преобразования первичной энергии в электричество по сравнению с традиционными, использующими минеральное топливо и ядерное горючее (включающими поиск, разведку, добычу, транспортировку, хранение, подготовку, преобразование в электрическую энергию).

Возникает естественный вопрос: «Почему при наличии таких достоинств у НВИЭ они используются в столь ограниченных масштабах?».

Причина кроется в характерных для них недостатках, обусловленных их природой, сужающих границы экономической эффективности использования НВИЭ на современном уровне технологического развития (табл. 7.10).

К таким недостаткам относят:

1. Низкую удельную мощность потока энергоносителя, которая обусловливает большие габариты и массу энергоустановок и, соответственно, большие удельные капитальные затраты на их сооружение, табл. 7.8 и 7.9.

Таблица 7.8

Удельные мощности НВИЭ и традиционных энергетических установок

Источник	Мощность, Вт/м^2	Примечание
Солнце	100–250	
Ветер	1500–5000	При скорости 8–12 м/с
Геотермальное тепло	0,06	
Ветровые океанические волны	3000 Вт/пог. м	Может достигать 10 000 Вт/пог. м
Двигатель внутреннего сгорания	около 100 кВт/л	
Турбореактивный двигатель	до 1 МВт/л	
Ядерный реактор	до 1 МВт/л	

Таблица 7.9

Средняя площадь, необходимая для обеспечения мощности 1 МВт на электростанциях различного типа, м^2

Атомные электростанции (АЭС)	630
Тепловые электростанции (ТЭС): на жидком топливе на природном газе на угле	 870 1500 2400
Солнечные электростанции (СЭС)	100 000
Гидроэлектростанции (ГЭС)	265 000
Ветроэнергетические станции (ВЭС)	1 700 000

Созданная и эксплуатируемая в Германии ВЭС мощностью 6 МВт представляет собой гигантское сооружение весом 350 т. Диаметр ветроколеса – 114 м, высота башни – 124 м, ширина лопасти у ступицы – 6 м, диаметр ротора энергогенератора – 12 м. На рис. 7.6 показан внешний вид ВЭС мощностью 4,5 Мвт, а на рис. 7.7 – гондола и фрагмент лопасти ВЭС мощностью 5 МВт.

Рис. 7.6. Фотография ВЭС мощностью 4,5 МВт

Рис. 7.7. Фотография ВЭС мощностью 5 МВт

2. Низкий КПД – долю первичной энергии, преобразуемую в электричество или полезное тепло. Только гидравлическая энергия обеспечивает достаточно высокий КПД – 0,6–0,7. Для других видов НВИЭ он существенно ниже и составляет:

- ветровая энергия – 0,3–0,4;
- тепловая энергия – 0,3–0,35;
- лучистая энергия – 0,3–0,35 (в термальном режиме и 0,12–0,16 – в режиме фотоэлектрического преобразования);
- биотопливо – не более 0,3.

Таблица 7.10

Экономические характеристики некоторых типов электростанций на ВИЭ, долл./кВт

Тип станции или ВИЭ	Потребные инвестиции			Эксплуат. расходы		
	2005	2030	2050	2005	2030	2050
Геотермальные:						
гидротермальные	1700–5700	1500–5000	1400–4900	33–97	30–87	29–84
на сухом тепле (скальные)	5000–15000	4000–10000	3000–7500	150–300	80–200	60–150
Крупные ГЭС	1000–5500	1000–5400	1000–5100	30–120	30–115	30–110
Малые ГЭС	2500–7000	2200–6500	2000–6000	56–140	52–130	49–120
Приливные:						
плотинные	2000–4000	1700–3500	1500–3000	60–100	50–80	45–70
бесплотинные	7000–10000	5000–8000	3500–6000	150–200	80–100	45–80
Волновые	6000–15000	2500–5000	2000–4000	200–300	45–90	40–80

3. Большую суточную, сезонную и стохастическую нестабильность мощности НВИЭ, что требует совместной эксплуатации энергоустановок на различных НВИЭ, работы в паре с агрегатами на традиционном топливе или аккумулирования энергии. Преодоление нестабильности на коротких и длинных временных интервалах существенно усложняет и удорожает сооружение и эксплуатацию таких энергетических комплексов.

Большое различие между теоретическими и реальными возможностями, обеспечиваемыми НВИЭ, учитывается введением в оборот трех видов потенциала НВИЭ: *валового, технического и экономического*.

Валовый потенциал – количество энергии, заключенное в данном виде энергоресурса; *технический* потенциал – часть валового потенциала, преобразование которой в полезную энергию целесообразно при данном технологическом уровне; *экономический* потенциал – часть технического потенциала, которую экономически целесообразно преобразовывать в полезную энергию при конкретных экономических условиях.

В табл. 7.11 приведены данные по объемам валовых и технических ресурсов, заключенных в различных возобновляемых источниках энергии.

Технический потенциал НВИЭ в России составляет около 4,6 млрд т у. т./год, что в 5 раз превышает объем ежегодного потребления всех ТЭР страны.

Таблица 7.11

Ресурсы ВИЭ в мире и России

Вид энергии	Теоретические ресурсы, млн т у. т.		Технические ресурсы, млн т у. т.	
	мир	Россия	мир	Россия
Энергия солнца	$1{,}3 \cdot 10^8$	$2{,}3 \cdot 10^6$	$5{,}3 \cdot 10^4$	$2{,}3 \cdot 10^3$
Энергия ветра	$2{,}0 \cdot 10^5$	$2{,}6 \cdot 10^4$	$2{,}2 \cdot 10^4$	$2{,}0 \cdot 10^3$
Геотермальная энергия (до глубины 10 км)	$4{,}8 \cdot 10^9$	–	$1{,}7 \cdot 10^5$	$1{,}0 \cdot 10^2$
Энергия мирового океана	$2{,}5 \cdot 10^5$	–	–	–
Энергия биомассы	$9{,}9 \cdot 10^4$	10^4	$9{,}5 \cdot 10^3$	53
Гидроэнергия	$5{,}0 \cdot 10^3$	$3{,}6 \cdot 10^2$	$1{,}7 \cdot 10^3$	$1{,}2 \cdot 10^2$

Распределение ресурсов различных видов НВИЭ по регионам России неравномерно (в особенности геотермальной энергии), но суммарный потенциал НВИЭ достаточен, чтобы вносить существенный вклад в ТЭБ каждого региона, табл. 7.12.

Таблица 7.12

Распределение ресурсов (экономический потенциал) по регионам России, млн т у.т./год

Регионы	Биомасса	Солнечная энергия	Ветровая энергия	Геотермальная энергия	Суммарная по 4 НВИЭ
Северный	0,0	0,32	3,0	–	3,32
Северо-Западный	2,5	0,04	0,36	2,0	4,9
Центральный	5,6	0,11	0,68	0,5	6,44
Центрально-Черноземный	2,1	0,04	0,32	–	2,46
Волго-Вятский	2,2	0,06	0,52	–	2,78
Поволжский	4,3	0,16	1,15	1,0	6,63
Северный Кавказ	4,4	0,11	0,66	35,0	40,17
Урал	5,4	0,20	1,33	0,5	7,43
Западная Сибирь	3,9	0,59	3,53	35,0	43,02
Восточная Сибирь	2,4	1,03	3,74	1,0	8,17
Дальний Восток	2,2	1,58	6,70	40,0	50,48
Всего	**35,0**	**4,24**	**22,0**	**115,0**	**176,24**

С учетом экономического энергопотенциала малых рек (~ 65 млн т у. т.) и низкопотенциальных источников тепла (31,5 млн т у. т.) экономический потенциал НВИЭ на территории России составляет примерно 270 млн т у. т., что равно примерно 25 % годового потребления ТЭР.

Экономический потенциал НВИЭ не только различен для разных стран и регионов, но и может достаточно быстро изменяться во времени, следуя за изменениями финансово-экономического и технологического состояния страны. Он постоянно увеличивается в связи с непрерывным удорожанием традиционного топлива, нарастанием экологических проблем, связанных с его использованием, совершенствованием техники и технологии преобразования НВИЭ в электричество и полезное тепло.

Границы экономической эффективности использования НВИЭ приведены в табл. 7.13.

Таблица 7.13

Границы экономической эффективности использования НВИЭ

Тип электростанции	Границы экономической эффективности	Современный уровень
Ветровые электростанции и малые ГЭС	1000–1300 долл./кВт	2000–2600 долл./кВт
Системы солнечного теплоснабжения	30–50 долл./м^2	130–200 долл./м^2
Фотоэлектрические преобразователи	80–120 долл./м^2	800–1200 долл./ м^2

При оценке роли НВИЭ в реализации государственной политики энергосбережения и повышения энергетической, экологической и социальной эффективности необходим многосторонний подход, в котором учитывались бы следующие факторы:

1) технический и экономический потенциал НВИЭ в стране и его распределение по регионам;

2) экономическая, экологическая и социальная эффективность энергоснабжения с использованием НВИЭ различных видов, которая, в свою очередь, определяется такими характеристиками, как стоимость минерального топлива; среднегодовая выработка энергии установками НВИЭ; удаленность от централизованной энергосистемы; состояние дорожной сети; требования потребителей электрической и тепловой энергии; надежность и стоимость энергоустановок НВИЭ и др. Эти характеристики должны определяться для каждого конкретного случая с учетом возможно большего количества факторов. (Основной объем вводимых мощностей на НВИЭ в мире формируется за счет ввода малых гидроэлектростанций (МГЭС), ВЭС и электростанций, использующих биоресурсы (БиоЭС)). В развитых странах вводится больше МГЭС, БиоЭС и ВЭС, в развивающихся странах – МГЭС. В России инвестиции в развитие ВЭ по видам НВИЭ распределяются примерно в следующей пропорции: ветроэнергетика – 40 %, солнечная – 30 %, биоэнергетика – 10 %, прочие – 20 %;

3) техническая осуществимость проекта энергоснабжения от НВИЭ.

По состоянию на 2009 г. суммарная мощность электростанций, использующих НВИЭ, в мире составляла 372 ГВт, в России – около 500 МВт. Мощность некоторых уже действующих электростанций и даже единичных агрегатов вполне сопоставима с мощностью традиционных электростанций (табл. 7.14).

Таблица 7.14

Самые мощные в мире электростанции/энергоагрегаты, использующие НВИЭ

Вид электростанции/энергоагрегата	Мощность, МВт	Стоимость, млн долл.	Страна, фирма-изготовитель
ВЭС ландшафтная (в составе 421 ВЭУ)	735		США, Horse hollow Wind Energy Centre
ВЭС оффшорная	209	670	Дания
ПЭС («Ранс»)	240	134	Франция
Приливной турбогенератор («Sea Gen»)	1,2	6	Ирландия
СЭС по термодинамическому циклу ("Solar Energy Generating System", в составе 9 отдельных СЭУ)	354		США, Luz International
СЭС фотоэлектрическая		520	Испания
ГеоТЭС	1000		США
БиоЭС	240 (эл.) + 160 (тепл.)		Финляндия, Oy Alholmens Kraft
ВлЭС (в составе 3 турбин)	2,25	1,3	Португалия, Agucadoura Wave Farm

В соответствии с уже реализуемыми планами, мощности объектов возобновляемой энергетики в ближайшие годы будут увеличены в разы, а их удельная стоимость – существенно снижена.

7.2.2. Нормативно-правовое регулирование развития возобновляемой энергетики

Радикального пересмотра отношения к возобновляемой энергетике в середине 70-х годов на Западе удалось добиться, в первую очередь, принятием комплекса нормативно-правовых актов, которые послужили *правовой, экономической* и *организационной* основой ее развития. Особенно актуальная на этапе продвижения, становления и адаптации на энергетическом рынке поддержка ВЭ осуществлялась (и осуществляется) со стороны как законодательной, так и исполнительной ветвей власти. (Наиболее развитая законодательная база в области ВЭ создана в США, где за последние 25–30 лет принято более 10 законов в этой сфере).

В ***правовом*** аспекте важнейшим является право производителей электрической энергии из НВИЭ подключаться к электрическим сетям энергоснабжающих компаний.

Экономическая поддержка осуществляется в виде налоговых и кредитных льгот, дотаций и благоприятных тарифов и других преференций, хорошо финансируемых федеральных, региональных и муниципальных программ и отдельных инвестиционных проектов. Во многих странах действуют законы, устанавливающие специальные закупочные тарифы на электроэнергию, произведенную с использованием НВИЭ. В бюджете США предусмотрены 150 млрд долларов для инвестирования в течение 10 лет в ВЭ и повышения эффективности использования энергии. Создано Агентство передовых исследовательских проектов для энергетики (ARPA-E) с финансовой поддержкой со стороны государства. Министерство энергетики и Национальный научный фонд США начинают образовательную компанию, чтобы привлечь внимание молодежи (школьников, студентов, молодых ученых) к проблеме ВЭ. В университетах США количество образовательных программ по ВЭ увеличилось с 3 в 2005 г. до более чем 100 к 2010 г. В университете штата Аризона создан Глобальный институт изучения НВИЭ.

В передовых странах большое внимание уделяется созданию демонстрационных объектов, проведению маркетинга на внутреннем и внешнем рынках, пропаганде и популяризации и т. п.

В ***организационном плане*** – ответственность за развитие ВЭ возложена на единый государственный (федеральный) орган, который призван реализовывать директивно-рыночный подход к развитию ВЭ, при котором поощрительное стимулирование сочетается с жестким спросом за выполнение требований по показателям внедрения альтернативного энергоснабжения.

Несмотря на более чем 30-летний опыт государственного регулирования и достигнутые успехи, ***высокоразвитые страны*** не ослабляют, а, напротив, усиливают внимание этой отрасли экономики, совершенствуя механизмы стимулирования и поддержки ВЭ. Эффективным финансово-экономическим механизмом стимулирования освоения НВИЭ в ряде стран стали «зеленые сертификаты». Они подтверждают факт генерации того или иного количества энергии на основе использования определенного НВИЭ. Выпускают «зеленые сертификаты» специальные органы (по одному в каждой стране) в количестве, определяемом объемом производимой из НВИЭ электроэнергии. При этом организации, не справляющиеся со своими обязательствами по производству энергии из НВИЭ, могут отчитаться за их выполнение путем приобретения «зеленых сертификатов» у организаций, произведших из НВИЭ «избыточ-

ную» энергию. Основная задача «зеленых сертификатов» – получение дополнительного источника финансирования для развития экологически чистых энергетических технологий.

На декабрьском 2009 г. саммите ЕС принят пакет мер, названный **«20-20-20»**, предусматривающих увеличение до **20 %** доли НВИЭ в энергетическом балансе, снижение к 2020 г. в странах ЕС совокупных выбросов парниковых газов на **20 %** по сравнению с уровнем 1990 г., повышение на **20 %** от базового года эффективности использования энергоресурсов. Проекты, включенные в программу («Интеллектуальная энергия для Европы»), разработанную для реализации этих мер, поражают масштабностью и разносторонностью планируемых исследований и разработок. Ожидается, что благодаря развитию ВЭ и повышению энергетической эффективности страны ЕС смогут увеличить к 2030 г. ВВП на 79 % при снижении энергопотребления на 7 %. От НВИЭ они планируют получать не менее одной трети потребляемой энергии.

Для многих ***развивающихся стран*** также характерно активное государственное участие в развитии возобновляемой энергетики (Китай, Индия и др.). Используются и прямое административное регулирование, и экономические стимулы. В Китае, Индии и некоторых других странах фактически происходит перемещение субсидий из сферы традиционной энергетики (преимущественно угольной) в сферу ВЭ. Развитие возобновляемой энергетики (прежде всего, автономной) могло бы стать решением проблемы энергообеспечения ***наиболее бедных стран***, не имеющих современной энергетической инфраструктуры – развитой сети централизованного энергоснабжения. Однако они не имеют средств на закупку в достаточном количестве соответствующего оборудования и поэтому большие надежды возлагают на помощь развитых стран.

Психологические барьеры, финансовые ограничения и неразвитая нормативно-правовая база дополняют неблагоприятную обстановку, в которой развивается ВЭ в России. В итоге доля электроэнергии, выработанная в России в 2008 г. из НВИЭ, составила лишь 0,9 %, а тепловой энергии – около 3 %.

Целевые показатели в Энергетической стратегии России до 2020 г. и до 2030 г. (ЭС-2020 и ЭС-2030) предусматривают увеличение доли НВИЭ до 2,5 % к 2015 г. и до 4,5 % к 2020 г.; производство тепловой энергии из НВИЭ должно увеличиться с 63 млн Гкал в 2010 г. до 121 млн Гкал в 2020 г. В сопоставлении с показателями развития ВЭ в передовых в этом отношении стран эти цифры выглядят достаточно скромными. Однако, учитывая, что стартовать приходится почти с нуля (созданные в СССР заделы в области ВЭ по большей части были утрачены в 90-е годы), а за небольшими процентами кроются огромные значе-

ния абсолютного прироста выработки энергии (вследствие масштабности российской энергетики), потребуются большие усилия для решения этой задачи. К сожалению, содержащиеся в ЭС-2020 и в ЭС-2030 показатели, относящиеся к ВЭ, носят индикативный характер и не являются обязательными к исполнению для Правительства РФ и органов исполнительной власти субъектов РФ, а в недавно принятом Федеральном законе от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» возобновляемой энергетике вообще не уделено внимание.

Знаковым событием для ВЭ в нашей стране можно считать принятие в 1996 г. ФЗ «Об энергосбережении», которым, в частности, производителям энергии из НВИЭ предоставлено право на присоединение к сетям энергоснабжающих организаций. В последние 5–8 лет работа по преодолению институциональных и экономических барьеров на пути развития ВЭ заметно активизировалась и проявилась в следующих конкретных шагах.

1. После принятия 26.03.2003 Федерального закона № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», заложившего рамочные основы развития ВЭ, в него были внесены 13 поправок, касающихся ВЭ.

В последние годы были приняты конкретизирующие документы:

- постановление Правительства РФ от 03.06.2008 № 426 «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии»;
- распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-Р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе возобновляемых источников энергии на период до 2020 года», содержащее целевые показатели объема производства электрической энергии с использованием НВИЭ в совокупном балансе;
- приказ Минэнерго РФ от 17.11.2008 № 187 «О порядке ведения реестра выдачи и погашения сертификатов, подтверждающих объем производства электрической энергии на квалифицированных генерирующих объектах, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии»;
- Государственная программа энергосбережения, один из разделов которой предусматривает мероприятия по использованию НВИЭ.

2. 4 июня 2008 г. вышел Указ Президента РФ № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», предусматривающий выделение бюджетных ассигнований на реализацию пилотных проектов в области использования НВИЭ и экологически чистых технологий.

3. 23 ноября 2009 г. вступил в силу Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который призван в том числе стимулировать расширение масштабов использования НВИЭ как способа сбережения энергетических ресурсов и окружающей среды.

4. Еще в 1999 г. Государственной Думой и Советом Федерации принят закон «О государственной политике в сфере использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии». Однако экс-президент Б.Н. Ельцин наложил вето на введение его в действие. Повторно закон внесен на рассмотрение 31.05.2010 г. (Информацией о его продвижении авторы пособия не располагают.)

5. В ОАО «РусГидро» в 2008 г. создана Координационная группа, которая руководит работами по конкретизации модели поддержки ВЭ, по созданию проектов нормативных документов для стимулирования развития ВЭ.

Разрабатывается ряд других документов, которые вместе с уже принятыми составят минимально допустимую на данном этапе правовую, экономическую и организационную основу для развития ВЭ в нашей стране.

Кроме общих для всех видов НВИЭ вопросов, в разрабатываемых документах должны быть отражены особенности обращения с конкретными видами НВИЭ, а в уже действующие документы должны быть внесены соответствующие изменения (например, для биоэнергетики – изменения в Водный и Земельный кодексы).

Список литературы

1. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник / под ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2006. – 564 с.

2. Отраслевые и региональные проблемы формирования энергетической безопасности / под ред. А.А. Куклина, А.Л. Мызина. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008. – 384 с.

3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учеб. для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 424 с.

4. Твайдел Д., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 120 с.

5. Лукутин Б.В., Суржикова О.А., Шандарова Е.В. Возобновляемая энергетика в децентрализованном энергоснабжении. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 231 с.

6. Васильев Ю.С., Хрисанов Н.И. Экология использования возобновляемых энергоисточников. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 343 с.

7. Безруких П.П., Стребков Д.С. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технологии. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2005. – 264 с.

8. Ушаков В.Я. Возобновляемая и альтернативная энергетика: ресурсосбережение и защита окружающей среды: монография. − Томск: Изд-во «СибГрафикс», 2011. − 137 с.

9. Приливные электростанции / под ред. Л.Б. Бернштейна. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 296 с.

10. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учебник. − Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 432 с.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Почему энергосбережение сегодня стало особенно актуальным после реформирования электроэнергетики?
2. Как определяется КПД термодинамического цикла?
3. Какие индикаторы эффективности экономики Вам известны?
4. Как определяется интегральный показатель энергетической эффективности?
5. Как классифицируют энергоэффективность в Европейском союзе?
6. Что такое энергоэффективность?
7. Назовите основные направления повышения энергоэффективности в России.
8. Чем определяется спрос на энергоресурсы?
9. Как изменяется потребление энергоресурсов во времени?
10. Как прогнозируют спрос на энергоресурсы?
11. Можно ли сопоставить стоимость мероприятия по энергосбережению и стоимость энергоресурса?
12. Может ли ценность энергосбережения быть выше ценности самого энергоресурса?
13. Перечислите способы классификации возобновляемых источников энергии.
14. Поясните понятия: валовой, технический, экономический потенциал возобновляемых энергоресурсов.
15. Охарактеризуйте достоинства и недостатки возобновляемых источников энергии.
16. Назовите виды ВИЭ, позволяющие получать электроэнергию с минимальным количеством преобразований первичного энергоносителя.
17. Охарактеризуйте критерии оценки эффективности электроснабжения потребителей от энергоустановок возобновляемой энергетики.
18. Назовите факторы, определяющие конкурентоспособность возобновляемой энергетики с традиционными электростанциями.
19. Перспективы возобновляемой энергетики. Каковы определяющие факторы?

Глава 8
ВОЗМОЖНОСТИ И ПУТИ РАДИКАЛЬНОГО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

В докладе Римскому клубу в 1997 г., оформленному в виде монографии «Фактор четыре», приведен ряд примеров, показывающих реальность и пути четырехкратного повышения эффективности использования ресурсов:

- 20 примеров повышения энергоэффективности автомобилей, зданий, окон, различных устройств, включая насосы, моторы и кондиционеры, осветительные приборы, офисное оборудование, включая компьютеры, производства некоторых продуктов питания;
- 15 примеров повышения эффективности использования материалов за счет повышения срока службы изделий, внедрения электронных книг и электронных каталогов, сокращения материальных потоков в производстве, реконструкции зданий вместо их сноса, лизинга химических материалов и различных методов вторичного использования;
- 5 примеров повышения эффективности использования воды, прежде всего, в сельском хозяйстве (например, капельное орошение), в промышленности и в быту;
- 10 примеров повышения транспортной эффективности: дизайн автомобилей и совместное использование, сверхлегкие поезда, планирование городов для экспресс-автобусов, логистика, направленная на сокращение перевозок, видеоконференции и электронные коммуникации (для уменьшения поездок).

В новой книге «Фактор пять» несколько изменился подход к проблеме и внимание сконцентрировано на целых секторах экономики (строительство и эксплуатация зданий, производство стали и цемента, сельское хозяйство, транспорт), которые в мире потребляют наибольшее количество энергии, воды и минерального сырья и создают наибольшее количество парниковых газов. При этом показано, что во всех рассмотренных секторах реально добиться пятикратного повышения ресурсоэффективности. К примеру, один из авторов, А. Ловинс, показал, что при уже существующих современных технологиях США могли бы экономить половину потребляемого ими газа и нефти и три четверти электроэнергии.

Ограниченный объем учебного пособия не позволяет подробно рассмотреть все предлагаемые в книге «Фактор пять» способы повышения эффективности использования ресурсов, поэтому в качестве примера мы рассмотрим только меры, предлагаемые для повышения энергоэффективности жилых зданий. (Монография издана на немецком языке и на русский язык пока не переведена).

8.1. Возможности повышения эффективности использования ресурсов на примере жилых зданий

Обогрев домов

На отопление/охлаждение приходится значительная доля затрат энергии домохозяйствами во всем мире: в Европе – 27 %, в Китае – 31 %, в США – 40 %. Различные рентабельные опции позволяют в разы снизить эти затраты.

В городе Фрайбург (Германия) все вновь строящееся социальное жилье потребляет на отопление 65 кВт·ч/м^2/год (для сравнения – старые дома – 220 кВт·ч/м^2/год). Удорожание строительства составило 7 %, однако это быстро окупается за счет снижения расходов на отопление.

В пяти государствах Европы по одному из проектов уже построено 250 так называемых пассивных домов, которые требуют для обогрева от 5 до 10 раз меньше энергии, чем стандартные здания. Это достигается за счет следующих мер:

- пассивное использование солнечной энергии: дома должны иметь минимальную наружную поверхность, а большие окна должны быть с южной стороны (у домов в северных регионах);
- высокая теплоизоляция ограждающих конструкций, которая достигается с помощью различных теплоизолирующих материалов и конструктивных деталей, обеспечивающих малый коэффициент теплопроводности дома (этот коэффициент для Центральной Европы составляет обычно от 0,1 до 0,15; для Северной и Восточной Европы – от 0,05 до 0,1 Вт/м^2 · К); особое внимание уделяется уплотнению соединений и исключению теплопроводящих мостиков;
- передовая технология для окон: европейские пассивные дома имеют тройное остекление с очень низким коэффициентом теплопроводности (0,7–0,85 Вт/м^2 · К). Оконные коробки имеют также отличную теплоизоляцию. Более 50 фирм в Австрии, Германии, Швейцарии, Чехии и Бельгии производят такие окна, которые даже в холодные зимы и при малом числе солнечных дней обеспечивают положительный энергобаланс (нагрев помещения солнцем через окна больше потерь через них);
- регенерация тепла: активная вентиляция с использованием теплообменника не только обеспечивает высокое качество воздуха в доме, но и позволяет использовать 75 % тепла исходящего потока воздуха для нагрева свежего воздуха. Поскольку пассивный дом достаточно герметизирован, то можно точно контролировать воздухообмен и оптимизировать его на уровне 0,4 в течение часа;
- эффективные системы для обогрева здания: наряду с естественной солнечной энергией пассивные дома используют внутренние ис-

точники тепла (тепло от бытовых электроприборов, самого человека и комнатных животных). Традиционные источники тепла такому дому не требуются, но могут быть установлены по желанию жильца для подстраховки.

В целом к 2008 г. в мире было построено свыше 12 тысяч пассивных домов, в которых достигается десятикратное снижение потребления энергии. При этом стоимость этих домов оказалась соизмеримой со стоимостью обычных домов. Отработанная технология была применена и при реконструкции старых домов, и даже в этом случае удавалось достигать 75–90 % экономии энергии.

Бытовые приборы

Бытовые приборы в Китае потребляют 21 % общих энергозатрат домохозяйств, в ЕС – 25 %, в США – 27 %. За последние годы промышленности удалось добиться существенного снижения энергопотребления бытовыми приборами. К примеру, новые чайники в Великобритании позволяют экономить до 80 % энергии за счет того, что:

- кнопкой можно выбрать объем воды, который нужно нагреть;
- лучшая теплоизоляция дольше сохраняет воду горячей;
- имеется индикатор температуры, который показывает, достаточна ли температура воды для следующей чашки чая.

Горячая вода

На горячее водоснабжение в Европе расходуется порядка 9 %, в США – 11 %, а в Китае 27 % общего расхода энергии дома. С помощью комплекса мер можно снизить эти затраты до 10 раз, но даже дешевые и простые меры позволяют на 30–40 % уменьшить расход энергии:

- теплоизоляция бака и труб;
- отключение нагревателя на время, когда горячая вода не требуется;
- выбор оптимальной температуры нагрева (50–60 °С);
- выбор размера водонагревателя по числу пользователей.

Освещение

На освещение затрачивается в домах в Китае 9 %, в США – 11 %, в ЕС – 12 % от общего расхода энергии на жилые дома. Затраты энергии на освещение могут быть снижены в 4–10 раз за счет максимального использования дневного света, датчиков включения/отключения, применения энергоэффективных и светодиодных ламп.

Применение новых эффективных осветительных приборов особенно актуально для развивающихся стран. Свыше миллиарда человек в них вообще не получают электроэнергии. Поэтому многие люди используют для освещения керосин, дизельное топливо, парафин или лучины. Загрязнение воздуха помещений при этом является основным фактором риска для здоровья: использование керосиновой лампы экви-

валентно выкуриванию двух пачек сигарет в день. Применение светодиодных ламп, которые в тысячу раз эффективнее, чем керосиновые лампы, позволяет решить эту проблему, поскольку снабжение электроэнергией может быть обеспечено без дорогостоящего централизованного электроснабжения за счет местных маломощных возобновляемых источников.

Водоснабжение

Водоснабжение жилья в мире в целом потребляет почти 8 % мирового расхода пресной воды, причем оно крайне неравномерно по странам. Расход воды на душу населения в день в европейских странах составляет 500–800 литров (300 тонн в год), в то время как в развивающихся странах он на порядок меньше – 60–150 литров. Основная доля воды расходуется для мытья и слива в туалетах, далее следуют стирка белья, кухня и сад.

Пятикратное сокращение расхода воды без ухудшения качества жизни вполне возможно за счет:

- применения современной экономной сантехники (например, двухкнопочных унитазов), стиральных и посудомоечных машин;
- использования дождевой воды для бытовых нужд;
- использования «серой» воды (стоки из душа, раковины после простой очистки) для смыва в туалетах, для полива, а при более основательной очистке и для стирки белья;
- применения капельного полива для огорода и сада.

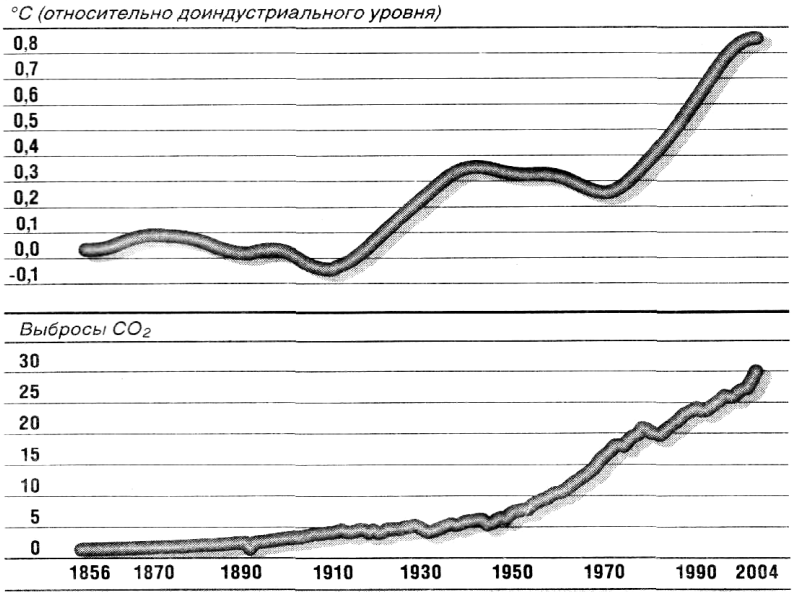


Рис. 8.1. Рост антропогенных выбросов CO_2 и повышение средней температуры Земли

Возможность кратного повышения эффективности использования большинства видов ресурсов сомнений не вызывает. Многого можно достичь уже существующими и опробованными и даже широко используемыми технологиями при вполне доступных затратах. Книга «Фактор четыре» донесла эту информацию до мировой общественности и вызвала широкий резонанс. Тем не менее в результате изменилось очень мало. Всевластие рынка обеспечило дальнейший рост экономики с соответствующим ростом расхода ресурсов (энергии, воды, минерального сырья) и увеличением выброса парниковых газов с темпами, показанными на рис. 8.1.

Потеря еще десяти лет может обойтись человечеству слишком дорого.

В книге «Фактор пять» проанализированы инструменты, которые применяются для повышения ресурсоэффективности, и причины их низкой действенности, а также предложены дополнительные инструменты. Авторами сформулированы условия, необходимые для вывода человечества на траекторию устойчивого развития.

8.2. Инструменты для повышения эффективности использования ресурсов

8.2.1. Предлагаемые правовые инструменты

Резкий рост загрязнения окружающей среды в промышленно развитых странах в 60–70-х гг. прошлого века в связи с неспособностью рынка адекватно реагировать на этот вызов вынудил государства предпринять законодательные шаги.

Так, в Японии после ряда трагедий с массовыми отравлениями кадмием и ртутью были введены «драконовские» законы, направленные на ограничение сброса неочищенных стоков и выбросов загрязнений в атмосферу. В Японии власти сумели договориться с бизнесом о долгосрочных весьма радикальных ограничениях норм выбросов в будущем, что делало для бизнеса ситуацию предсказуемой и тем самым исключало преждевременное списание/уничтожение капитала. Аналогичные меры были предприняты в Европе и ряде других стран, хотя подходы и отличались. В частности, в США был принят путь юридического преследования фирм, превышающих предельные нормы выбросов. Это привело к потоку судебных процессов, вызвавших протесты бизнеса против бюрократического беспредела.

В ЕС был принят несколько иной подход. Для того чтобы построить новое производство, необходимо было приобрести лицензию, которая выдавалась после экспертизы, подтверждавшей, что нормативные

ограничения по выбросам выдерживаются. Это также воспринималось как бюрократическое давление, но зато после получения лицензии фирмы могли спокойно работать; в конечном счете бизнес с этим подходом согласился.

Несколько неожиданным оказалось то, что ограничительные меры по выбросам практически не замедлили экономический рост. В то же время экологическая ситуация в промышленно развитых странах радикально улучшилась, исчезли дикие свалки в Западной Европе, США и Японии, а позднее к этому добавились переработка отходов и малоотходные технологии.

Что касается ресурсоэффективности, то ограничение выбросов мало что изменило. При этом дополнительные затраты на их ограничение и контроль над ними оказались слишком обременительными для развивающихся стран.

Реальный рост интереса к энергоэффективности начался с резкого роста цен на нефть в результате нефтяного кризиса 1973–1974 гг. Жесткие номы на максимальную величину теплопотерь жилых зданий первой ввела Швеция, за которой последовали США, ряд европейских стран, Китай, Япония и Австралия. Интересен весьма удачный опыт штатов Калифорния и Массачусетс в США. Там было принято правило, по которому энергоконцерны для обеспечения энергией потребителей обязаны выбирать альтернативу с минимальными затратами. Во всех случаях, когда повышение энергоэффективности позволяет дешевле всего покрыть потребности в энергии, эта альтернатива должна быть принята. Это позволило концернам сэкономить большие капитальные затраты на строительство новых электростанций. Кроме того, в Калифорнии энергоконцернам разрешалось увеличить тарифы в случае достижения поставленных целей по энергоэффективности (так, чтобы даже при возросших тарифах счета потребителям не возрастали). Концерны не лишались доходов, а рост тарифов стимулировал экономное поведение потребителей. В результате реализации такой политики за тридцатилетний период энергоэффективность штата Калифорния оказалась вдвое выше, чем в среднем по США, а темпы роста душевого потребления электроэнергии значительно ниже (рис. 8.2).

В Японии после анализа энергоэффективности различных продуктов промышленности, власти объявили наиболее эффективные продукты стандартами для ориентировки других производителей. Эти стандарты они обязаны были достичь за 4–8 лет. В результате обеспечивалась более быстрая замена устаревших продуктов и увеличение спроса на новые изделия, что вполне удовлетворяло и бизнес.

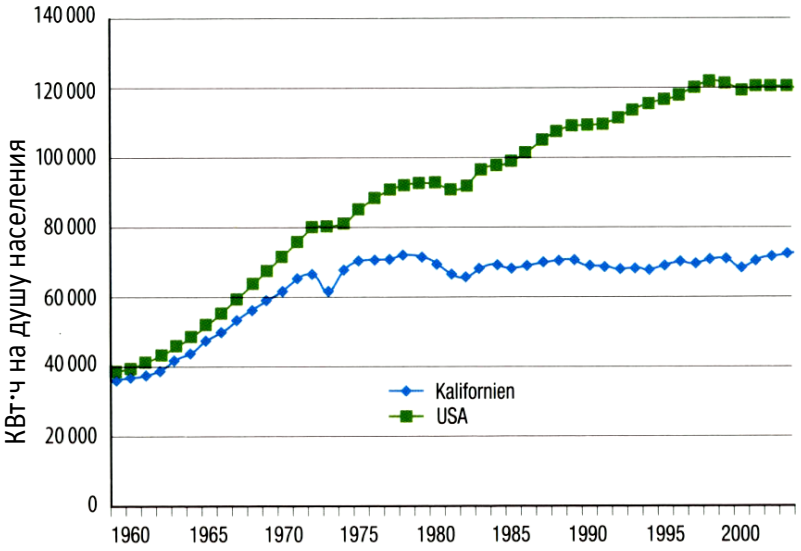


Рис. 8.2. Рост энергопотребления в США (в целом) и в штате Калифорния

К правовым нормам относятся также штрафы и запреты, наиболее наглядным из которых является запрет на лампы накаливания. Первой его ввела Куба в 2007 г. Затем программы пошагового перехода на энергоэффективные лампы и светодиодные лампы приняли многие другие страны. В качестве следующего шага ожидается введение запрета на плазменные телевизионные экраны, которые потребляют значительно больше энергии, чем обычные.

К правовым инструментам относится и требование помещать на всех бытовых электроприборах сведения об их энергопотреблении.

К сожалению, все описанные правовые меры, которые действительно приводят к существенному росту ресурсоэффективности, в глобальном масштабе в значительной степени нейтрализуются за счет так называемого эффекта бумеранга (*rebound effect*). Суть его в том, что потребители, сэкономив деньги за счет более ресурсоэффективных устройств, например бытовых электроприборов, вкладывают их в приобретение дополнительной техники, повышая тем самым общее потребление ресурсов (добиваясь, правда, повышенного бытового комфорта).

В отношении воды, к счастью, имеет место значительная синергия между классическим подходом к ограничению содержания вредных веществ и ресурсоэффективностью.

Принятые в развитых странах строгие стандарты качества питьевой воды привели к радикальному улучшению состояния источников воды. Так, в Рейне, который три десятилетия назад еще называли сточной канавой Европы, снова появился лосось. Прилегающие к Рейну страны закрыли все неочищенные стоки в Рейн. По оценкам вода Рейна в среднем

проходит десять раз через человеческую цивилизацию, пока она в Голландии вытекает в море. И на всем пути достигается высокое качество питьевой воды.

Как энергосистемы не заинтересованы в экономии энергии потребителями, так и предприятия, поставляющие питьевую воду, – в экономии воды потребителями (чем больше продали, тем больше доход). Одним из возможных вариантов решения этой проблемы мог бы быть вышеописанный калифорнийский подход.

Проблема твердых отходов стала стремительно нарастать около пятидесяти лет назад. До какого-то времени ее удавалось решать путем создания централизованных свалок вне городов и штрафными мерами, ограничивавшими несанкционированные свалки. Только к концу 80-х годов прошлого века, некоторые страны, прежде всего Германия и Япония, осознали то, что в старые времена было само собой разумеющимся – материалы в отходах являются одновременно сырьем для новых производственных циклов. Первым в Германии был принят закон, требующий от торговли принимать назад упаковку или организовывать систему, обеспечивающую повторное использование упаковочных материалов.

Пакет законов, принятый в Германии, а потом в Японии, основан на следующей стратегии в отношении отходов (стратегия «3R»): сокращение – повторное использование – рециклирование (*reduce – reuse – recycle*). Лидирующую роль в мире в этом отношении играет Германия – в ней повторно используется 70 % материалов. Китай в своем 11-м пятилетнем плане поставил цель перехода экономики на замкнутые циклы использования материалов на трех уровнях: малый цикл – на уровне предприятия, средний цикл – на уровне групп предприятий и большой цикл – на уровне региона.

Подводя итог по инструментам правового регулирования, следует признать, что они оказались весьма эффективными для контроля опасных отходов, но не создают рычагов для сокращения общего количества потребляемых ресурсов.

8.2.2. Экономические инструменты

Квазиэкономические инструменты (добровольные обязательства и системы экологического менеджмента)

Идея добровольных обязательств возникла в 70-х годах прошлого века в связи с тем, что фирмы стремились удержать государственные власти от установления все более жестких экологических норм. Бизнес стремился убедить власти в том, что он и без правового давления готов снижать экологическую нагрузку, причем в случае добровольности этого

процесса можно оптимизировать его темп. В настоящее время такие обязательства являются частью социальной ответственности предприятий (CSR – *Corporate Social Responsibility*). Определенное положительное влияние на отказ от вредных воздействий на окружающую среду и на решение некоторых социальных проблем они имеют. Одновременно удается в ряде случаев увеличить и ресурсоэффективность. Однако радикального повышения ресурсоэффективности от них ждать не приходится.

Система экологического менеджмента конкретнее, чем зачастую расплывчатые добровольные обязательства. Впервые она была четко сформулирована в нормах ISO 14000, принятых в 1996 году и актуализированных в 2004 г. Сертификация по ISO 14001 и последующий внешний аудит создают доверие к практическому соблюдению норм и стимулы для их соблюдения. Сертифицированным фирмам зачастую уменьшается отчетность по экологии. Кроме того, такие фирмы выигрывают в имидже. Однако при всей признанной пользе для экологии система экологического менеджмента в целом мало повлияла на ресурсоэффективность. С одной стороны, это связано с тем, что только очень крупные международные концерны (например, *Wal-Mart*, имеющий два миллиона работников и 60 тысяч поставщиков) способны реально потребовать от своих поставщиков ресурсоэффективного поведения и соблюдения экологических требований. С другой стороны, конкуренция вынуждает концерны выбирать поставщиков в странах с дешевыми ресурсами.

Одним из квазиэкономических инструментов является также закон, принятый в Германии и обязывающий энергосистемы подключать к системе источники, работающие на НВИЭ, и оплачивать вырабатываемую ими энергию по ценам, покрывающим себестоимость ее производства вплоть до момента списания инвестиций. Кроме того, дается гарантия получения прибыли и по истечении этого времени. Затраты энергоконцернов, связанные с введением закона, оцениваются суммой в несколько миллиардов евро. Для компенсации затрат концернам было разрешено несколько увеличить тарифы на всю электроэнергию, поставляемую ими потребителям (примерно на 1 цент на кВт·ч). Таким образом, финансирование развития возобновляемых источников энергии возложено на всех потребителей энергии.

В результате в Германии достаточно быстро выросла новая отрасль экономики, связанная с возобновляемой энергетикой. В этой отрасли в 2006 г. было занято уже около 200 000 человек. Доля НВИЭ в общем энергобалансе страны стала заметно возрастать. Опыт Германии получил признание на международном уровне и к настоящему времени 46 стран приняли решение его использовать, в том числе и Китай.

Классические экономические инструменты

Для того чтобы радикально повысить ресурсоэффективность, необходимо создать рамочные условия, в которых повышение ресурсоэффективности целесообразно для каждого производственного решения. Недостаточно один раз достигнуть нормативного значения и на этом остановиться. Необходимая динамика может быть обеспечена постоянным повышением стоимости природных ресурсов.

Э. Вайцзеккер с соавторами приводят полтора десятка существующих экономических инструментов для повышения ресурсоэффективности, которое в большинстве случаев способствует решению экологических проблем. В качестве простого примера можно привести залоговую систему на тару.

Наибольшее значение из классических инструментов имеют два: торгуемые лицензии на эмиссию/выбросы и экологические сборы/налоги. Оба инструмента направлены на то, чтобы нежелательному поведению (в данном случае расходу ресурсов) придать цену, которая сама по себе рынком не генерируется. Эффективность торгуемых лицензий обеспечивается тем обстоятельством, что все участники рынка заинтересованы в действенном контроле, предотвращающем получение конкурентами ценового преимущества за счет уклонения от платы за ущерб окружающей среде. С другой стороны, торгуемые лицензии позволяют рынку сконцентрироваться в первую очередь на малозатратных технологиях, что обеспечивает достаточно быстрый эффект. Для принятия дорогостоящих мер предприятия получают ранний предупредительный сигнал, который позволяет им подготовиться к новым требованиям оптимальным образом. Экономисты, занимающиеся проблемами экологии, в последние 30 лет отдавали явное предпочтение торгуемым лицензиям. Это было связано с преувеличенной верой в силу рынка и скептическим отношением к действиям государства во всех экономических делах.

Практически оба вышеназванных инструмента идентичны, и их целесообразно комбинировать. Одно из предложений на этот счет сводится к торгуемым лицензиям с верхним ограничением цен: при достижении верхнего предела цены государство вбрасывает в рынок неограниченное количество лицензий именно по этой цене. Однако, по мнению Э. Вайцзеккера, в международном масштабе торговля лицензиями является единственным инструментом, который может быть обеспечен в реальной политике, при этом о стартовых условиях страны должны договориться дипломатическим путем. Внутри стран более практичным инструментом являются экологические налоги.

Введение экологического налога приводит к тому, что фирмы сокращают персонал, т. е. увеличивается безработица. Подход Германии, Голландии и Скандинавских стран состоит в том, что за счет налога на выбросы углекислого газа финансируется существенная доля социаль-

ных выплат. Это позволяет снизить соответствующие выплаты фирм и тем самым затормозить рост безработицы. Ярыми противниками экологического налога являются энергозатратные отрасли, в частности цементная промышленность, поскольку социальные выплаты для них менее болезненны, чем подорожание энергии. В связи с этим в Германии и Скандинавии законы о введении налога на эмиссию парниковых газов предусматривают и возможность частичного или полного освобождения от этого налога в зависимости от реализуемых мер по повышению энергоэффективности производства.

После вступления в силу Киотского протокола ЕС ввел в действие систему торговли лицензиями на эмиссию парниковых газов. Фирмы-участницы этой системы обязаны ежегодно представлять доклад о величине эмиссии парниковых газов, которая сравнивается с имеющимися у них квотами. При превышении разрешенного уровня выбросов они должны докупить квоты на рынке. Если же фактический уровень выбросов у них ниже разрешенного, они могут продать часть своих квот. При этом для европейских эмитентов предусматривалась возможность замещать часть своих обязательств эквивалентными мероприятиями по сокращению выбросов в других странах, что наряду с положительным эффектом привело и к целому ряду крупномасштабных махинаций.

При установлении права государства на размер выбросов парниковых газов логично исходить из равного объема на одного человека. Расчеты, исходя из численности населения Земли и допустимого повышения средней температуры на планете, дают цифру порядка 2 т на человека в год (в пересчете на углекислый газ). Политически принять такую норму нереально не только для северных стран, но и для таких стран, как Китай и Бразилия. Для Севера это означало бы либо полный паралич, либо платежи за покупку лицензий от южных стран на триллионы долларов. Однако даже Китай и Бразилия вынуждены были бы уже сегодня покупать лицензии у слаборазвитых стран, что политически нереализуемо. Поэтому появились предложения об установлении равной низкой эмиссии только к 2050 году.

При обсуждении размера прав стран на эмиссию парниковых газов Китай указывает на то, что для обеспечения справедливости необходимо было бы учитывать аккумулированную эмиссию за последнюю сотню лет (рис. 8.3). Но в этом случае достичь согласия представляется абсолютно нереальным.

Стремление ограничить выбросы углекислого газа наталкивается на ожесточенное сопротивление развивающихся стран. Они мотивируют это тем, что развитые страны уже создали свою инфраструктуру, а развивающимся надо ее еще создавать. В то же время внедрение эффективных технологий им не по карману.

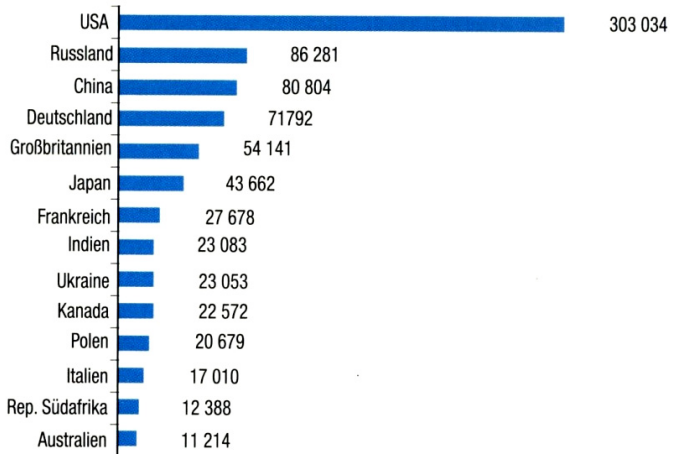


Рис. 8.3. Эмиссия CO_2, аккумулированная разными странами за период с 1900 по 2002 г.

Чтобы не покушаться на право развивающихся стран на беспрепятственное развитие своей экономики, обсуждается возможность обеспечить им доступ к ресурсоэффективным технологиям развитых стран. Требование бесплатного трансфера технологий из развитых стран в развивающиеся очень популярно в последних, однако это пока трудно представить. Во-первых, и на Севере эти технологии пока недостаточно распространены, во-вторых, они принадлежат не государствам, а частным фирмам. Представить себе, чтобы развитые государства выкупили права на эти технологии с тем, чтобы подарить их развивающимся государствам, невозможно.

Экологические налоги

Экологические налоги в разных странах колеблются между 1 % (США, Канада, Мексика) и 3 % (Скандинавские страны, Голландия, Турция) от совокупного национального продукта. Эти налоги считаются действенным средством повышения эффективности использования ресурсов. Особо удачным является опыт Германии с налогом на воду. Он был объявлен в 1976 г. с началом действия с 1980 г. Наибольший эффект был достигнут именно в период с 1976 г. по 1980 г. Фирмы и граждане реализовали меры по экономии воды, и к моменту введения налога в действие оказалось, что общая сумма платежа осталась примерно на прежнем уровне. Это показывает, что налоги на ресурсы не обязательно должны быть болезненными.

Понятно, что введение и повышение налогов на ресурсы ведет к увеличению издержек производства, на которые фирмы реагируют соответствующим сокращением персонала или переносом производства в другие страны, где таких налогов нет. Чтобы смягчить ситуацию, некоторые страны, прежде всего США, резко уменьшили отчисления фирм в социальные фонды, соответственно, урезав социальные гарантии для граждан. В Германии, Голландии и Скандинавских странах, сократив отчисления

фирм в социальные фонды, пополняют эти фонды за счет экологических налогов для того, чтобы не допустить социальной напряженности.

Как уже упоминалось выше, наиболее яростно против повышения налогов на ресурсы выступают энергоемкие отрасли промышленности. Для них снижение отчислений в социальные фонды не компенсирует повышение стоимости ресурсов, поскольку доля зарплаты в себестоимости продукции у них относительно невелика. Поэтому в ряде стран, например в Скандинавских странах, некоторые отрасли могут быть полностью или частично освобождены от экологического налога в зависимости от реализуемых ими мероприятий по повышению ресурсоэффективности. В Дании 20 % поступлений от экологического налога были использованы для поддержки мер, принимаемых промышленностью для повышения эффективности, что за 10 лет с 1990 по 2000 год привело к ее увеличению на 30 %.

В целом экономические инструменты доказали свою действенность в защите окружающей среды и повышении ресурсоэффективности. Преодоление «эффекта бумеранга» активно обсуждается в литературе, причем наиболее популярны три подхода. *Первый* заключается в кратном повышении ресурсоэффективности всех отраслей с тем, чтобы вопреки «эффекту бумеранга» достигнуть абсолютного снижения расхода ресурсов. *Второй* подход использовала Норвегия, которая создала Нефтяной фонд для будущих поколений. В этот фонд зачисляется специальный налог на нефть, предназначенный для облегчения судьбы будущих поколений после исчерпания запасов нефти в Северном море. Наконец, *третья* идея заключается в том, чтобы постоянно удорожать ресурсы. Такое скользящее удорожание ресурсов должно привести к тому, чтобы установился баланс потребления ресурсов и их возобновления.

8.3. Основные проблемы и препятствия на пути повышения эффективности использования ресурсов

> В мире достаточно всего для потребностей каждого, но не для жадности каждого.
>
> *Махатма Ганди*

В книге «Фактор пять» авторы вынуждены были констатировать, что большинство многообещающих изобретений, которые позволяют в разы увеличить эффективность использования ресурсов и тем самым радикально уменьшить нагрузку на окружающую среду, так и не были широко использованы. Выполненный ими анализ проблем и причин малого прогресса в повышении эффективности использования ресурсов поучителен и полезен для России.

Логика поведения потребителей и производителей основана на двух вполне легитимных и понятных принципах:

- потребители потребляют столько, сколько могут себе позволить;
- производители продуцируют то, что предположительно может обеспечить им прибыль.

Необходимо создать условия, при которых то и другое не выходило бы за экологические границы, что может быть обеспечено при следующих условиях:

- повышение эффективности использования ресурсов должно быть выгодно производителю;
- менее ресурсоемкие товары и услуги должны становиться для потребителя более выгодными;
- товары и услуги для нормального уровня потребностей должны быть доступными для всех потребителей, а для эксклюзивного потребления они должны быть дороже;
- то, что сильно вредит окружающей среде, должно быть запрещено или так повышено в цене, чтобы в большинстве обычных ситуаций оно было исключено.

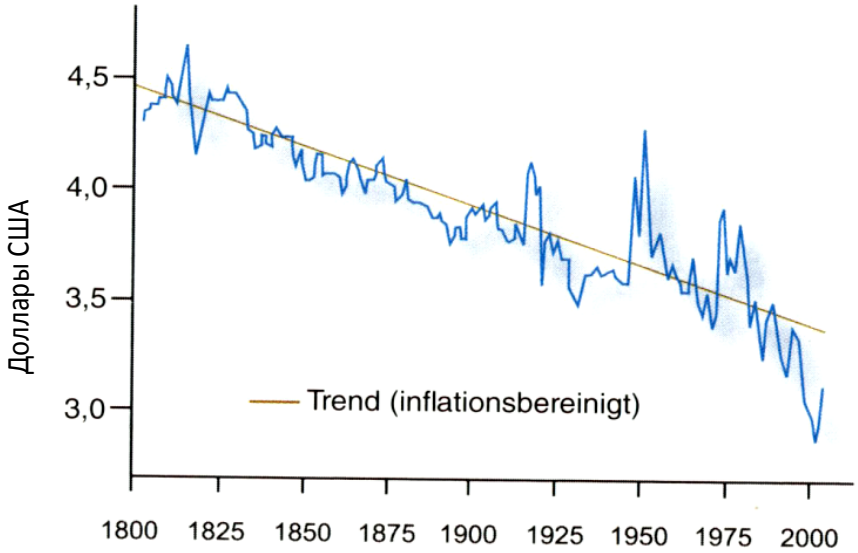


Рис. 8.4. Динамика цен на промышленное сырье с 1980 по 2004 г. (с поправкой на инфляцию)

Кажется неожиданным тот факт, что, вопреки распространенному мнению и постоянным жалобам на дороговизну ресурсов, за последние два столетия ресурсы становились дешевле. Добыча руды и угля, поиск и разработка месторождений нефти и ее транспортировка становились все более эффективными и дешевыми (рис. 8.4). Безусловно, данный график вызывает сомнения. С одной стороны, не ясно, какие конкретно ресурсы были рассмотрены, с другой стороны, приведение цен за 200 лет к современному уровню представляет собой практически нерешаемую зада-

чу. Работники Европейского статистического управления (Eurostat), хотя и считают числовые оценки условными, тем не менее подтверждают тенденцию снижения цен на промышленное сырье.

Кроме небольшого числа видов ресурсов, каких-либо серьезных признаков исчерпания ресурсов не фиксируется. В отдельные периоды действительно возникали узкие места и цены на какое-то время на некоторые ресурсы резко поднимались, но это были скорее исключения. К примеру, индий, который был длительное время второстепенным продуктом при добыче цинка и меди, стал важным и дорогим продуктом в связи с использованием его в производстве солнечных батарей, плоских экранов и светодиодов. Много шума в прессе было относительно резкого повышения цен на промышленное сырье в 2000 году. Э. Вайцзеккер указывает на то, что цены поднялись от экстремально низкого уровня до уровня многолетнего тренда и с началом финансового кризиса 2008 года снова стабилизировались.

Тенденция снижения цен на ресурсы обусловлена как экономическими, так и политическими причинами. Для экономики низкие цены на ресурсы обеспечивают при прочих равных условиях большую прибыль. Для политиков низкие цены на ресурсы позволяют делать избирателям «подарки», которые никому не приходится оплачивать. Политика низких цен на ресурсы в СССР позволяла обеспечивать определенную социальную справедливость для бедных слоев населения, но одновременно привела к крайне расточительному отношению к ресурсам, что в немалой степени способствовало коллапсу экономики СССР.

Наряду с политической волей снижение цен на ресурсы в длительной перспективе было обусловлено и техническим прогрессом в поиске, разведке и освоении месторождений, добыче и транспортировке сырья. При этом мировая конкуренция постоянно стимулировала продавца наиболее дешевых ресурсов.

Классический ценовой механизм действителен и для минеральных топливных ресурсов. Когда цена возрастает, вступают в силу два механизма: повышение эффективности и поиск новых источников. Резкий рост цен на нефть в 1970-е годы был преодолен именно таким образом. (Был задействован и третий механизм – переориентация экономики на менее энергоемкие отрасли). Повышение эффективности использования ресурсов сделало многие страны, и, прежде всего, Европу, более устойчивыми в период очередного резкого роста цен, когда цена на нефть с 9 $ за баррель в 1998 году поднялась в пределах десятилетия до 140 $ за баррель. Высокие цены на нефть держались, в том числе и потому, что в предыдущие годы низких цен поиск и добыча нефти с экономической

точки зрения были для бизнеса малоинтересными, что привело к опережению добычи над приростом запасов.

Шумиха вокруг исчерпания запасов топлива и других ресурсов помогала производителям и торговцам обосновывать высокие цены. В действительности на сегодняшний день нет никаких оснований считать, что запасы ресурсов на Земле заканчиваются. Все пользующиеся спросом ресурсы на рынке имеются. В табл. 8.1 и на рис. 8.5 представлен объем разведанных запасов отдельных минеральных ресурсов, а также их изменение во времени, которые подтверждают, что исчерпание ресурсов человечеству в обозримом будущем не грозит.

Таблица 8.1

Объем разведанных запасов (число лет потребления)

	Отношение разведанных запасов к годовому потреблению (по состоянию на 1990 г.)	Отношение максимального объема извлекаемых запасов (по оценке Геологической службы США = 0,01 % вещества в верхнем километре земной коры) к годовому потреблению	Отношение объема запасов в верхнем километре земной коры к годовому потреблению (млн лет)
Медь	91	340	242
Железо	958	2657	1815
Фосфор	384	1601	870
Молибден	65 (на 1970 г.)	630	422
Свинец	14	162	85
Цинк	59	618	409
Сера	30 (на 1970 г.)	6897	н. д.
Уран	50 (на 1970 г.)	8455	1855
Алюминий	63	68 066	38 500

Появление новых технологий дополнительно снижает опасность исчерпания ресурсов. К примеру, Технологический центр Штраубинг (Германия) поставил амбициозную задачу – научиться все, что сегодня производится из нефти, ***в перспективе производить из возобновляемых источников сырья.***

Моторное топливо может уже сегодня производиться путем ожижения угля. Вопрос только в цене. При цене угля в 150 $ за тонну (в 2009 году она была в два раза ниже) можно обеспечить крупномасштабное производство жидкого топлива по цене 80 $ за баррель, т. е. при сегодняшних ценах на нефть такой процесс экономически выгоден. Однако никто не будет вкладывать в создание крупномасштабного производства миллиарды долларов, пока нет уверенности в том, что цены на нефть вновь не упадут ниже 80 $ за баррель.

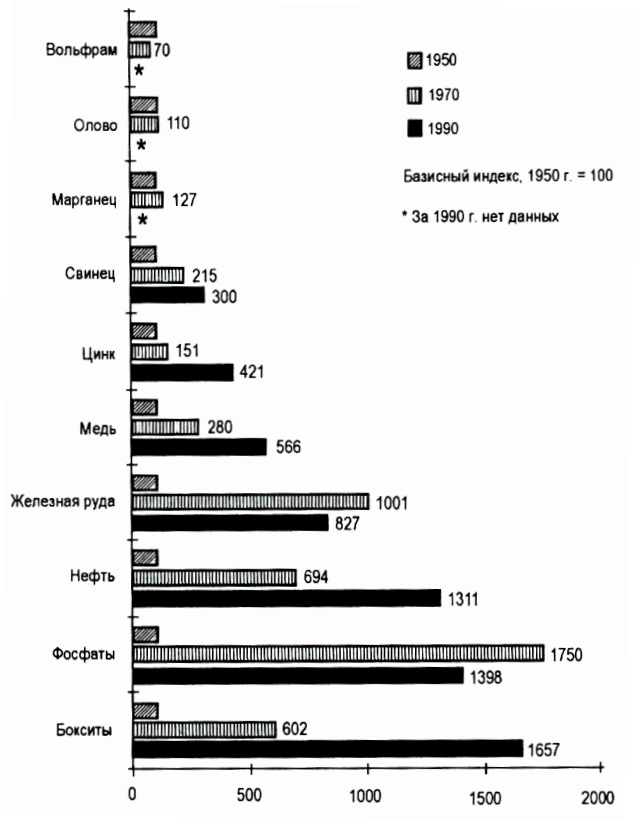


Рис. 8.5. Объем разведанных мировых запасов отдельных минеральных ресурсов в 1959, 1970 и 1990-м гг.

Можно полагать, что рыночные цены на ресурсы еще длительное время будут оставаться относительно низкими и не будут способствовать рачительному использованию ресурсов. Однако в отдаленной перспективе это может привести к войнам за ресурсы и финансовым кризисам, по сравнению с которыми кризис 2008 г. покажется забавой. В связи с этим в целях устойчивого развития цивилизации Э. Вайцзеккер с соавторами предлагают ввести в экономику искусственный сигнал дефицита ресурсов в форме долгосрочного экологического налога. По их предложению цены на энергоресурсы и другое минеральное сырье должны постоянно повышаться (причем дополнительно к инфляции). Условиями выполнимости такого решения должны быть:

- простота управления и контроля,
- предсказуемость и надежность,
- социальная и экономическая приемлемость.

Цены следует увеличивать в том же темпе, в котором увеличивается эффективность их использования. Это обеспечит отсутствие социальной напряженности, поскольку реальные цены на единицу услуги будут оставаться для потребителя неизменными. Для экономики такой

подход также может быть приемлемым, поскольку не приходится опасаться уничтожения капитала, т. к. она сможет своевременно подготовиться к изменению цен. Несмотря на относительную «безболезненность» подъема цен, стимул к повышению ресурсоэффективности будет достаточно сильным как для населения, так и для бизнеса.

Непременным условием реальности введения долгосрочного экологического налога является увеличение роли государства в регулировании экономики. Факт распада СССР – государства с плановой экономикой – укрепил в мире позиции либерализма Милтона Фридмана, что стимулировало уход государства из экономики и укрепило веру в неограниченные возможности рынка. Это нарушило и исказило жизненно важный баланс между общественными интересами и умножением частного капитала. Краткосрочность рыночных процессов, измеряемых в масштабах квартальных балансов, не позволяют бизнесу заботиться о защите климата, экономии ресурсов и развитии инфраструктуры. В новой России горячим приверженцем практически ни чем не сдерживаемого рынка был Е.Т. Гайдар (1956–2009 гг.) – зам. председателя и председатель Правительства РФ в 1991–1994 гг. Тяжелые последствия такой либерализации испытала и продолжает испытывать преобладающая часть населения страны.

Необходимая для благосостояния наций (а также и для рынка) инфраструктура права, воспитания, транспорта, защиты окружающей среды и цивилизации в целом может быть организована только государством и профинансирована им. На это указывал еще Адам Смит. Рынки хороши для оптимизации распределения ресурсов в согласованных рамочных условиях, но сами эти условия они определить не могут.

Установление режима долгосрочно возрастающих цен на природные ресурсы возможно только при активном участии государства, причем в глобальном масштабе. Ни одна страна не может позволить себе такой шаг, не будучи уверенной, что конкурент не воспользуется мировыми оазисами с дешевыми ресурсами.

Список литературы

1. Вайцзекер Э. Фактор четыре. Затрат − половина, отдача − двойная: Новый доклад Римскому клубу / Э. Вайцзекер, Э.Б. Ловинс, Л.Х. Ловинс. − М.: Academia, 2000. − 400 с.

2. Саймон Дж. Неисчерпаемый ресурс: пер. с англ. / Дж. Саймон. − Челябинск: Социум, 2005. − 797 с.

3. Weizsaecker E., Hargroves K., Smith M. Faktor Fuenf: Die Formel fuer nachhaltiges Wachstum. – Droemer Verlag. − Muenchen, 2010. – 432 s.

4. Ghoshal S. Bad Management Theories are Destroying Good Management Practices // IEEE Eng. Man. Rev. – 2005. – Vol. 33, № 3 (Third Quarter). – P. 79–95.

5. Hayek F.A. The pretence of knowledge (Nobel Lecture) // American Economic Rev. – Dec. – P. 3–7.

6. Peterson C.M. Positive Organizational Studies: Lessons from positive psychology / C.M. Peterson, M.E. Seligman // Positive organizational scholarship. – San Francisco, 2003. – P. 14–28.

7. Bauman Z. Leben in der Fluechtigen Moderne. – Frankfurt am Main, 2007. – 287 s.

8. Gore Al. Angriff auf die Vernunft / Al. Gore. – Muenchen, 2007. – 395 s.

9. Grunwald A. Technikfolgenabschätzung – eine Einführung / A. Grunwald. – Berlin, 2002. – 319 s.

10. Slotterdijk P. Kritik der zynischen Vernunft. Band / P. Slotterdijk. – Frankfurt am Main, 1983. – 954 s.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Поясните, почему эффекты правового регулирования выбросов оказались неэффективными в ограничении общего потребления ресурсов.

2. Поясните, почему система экологического менеджмента в целом мало повлияла на ресурсоэффективность.

3. Охарактеризуйте основные идеи по преодолению «эффекта бумеранга».

4. Поясните идею постоянного (предсказуемого) повышения цен на ресурсы.

5. Каким образом можно добиться того, чтобы повышение тарифов и цен на ресурсы не приводило к уничтожению капитала и увеличению безработицы?

6. Почему условием радикального повышения эффективности использования ресурсов является усиление роли государства в регулировании экономики?

7. Покажите на примерах, что исчерпание ресурсов человечеству в обозримом будущем не грозит.

8. Поясните, почему для обеспечения устойчивого развития человечества необходим переход от максимизации потребления к разумной достаточности? Что надо делать, чтобы это утопическое требование стало более реальным?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мировые события последних лет (кризис 2008–2010 гг., предкризисные явления в большинстве стран ЕС в 2011–2012 гг.) показывают, что устойчивое развитие человеческой цивилизации недостижимо в мире, экономика которого основана на принципе максимизации прибыли. Необходимо от примитивной модели человека *Homo Economicus* переходить к модели человека дружелюбного (готового к сотрудничеству). Воспитание такого человека – наша общая неотложная задача. В ее решение должны быть вовлечены все: государственные институты, общественные и религиозные организации, каждый неравнодушный житель планеты Земля.

Опыт высокоразвитых стран со сложившейся демократией и рынком показал, что требующаяся для благосостояния наций инфраструктура (право, воспитание, защита окружающей среды и цивилизации в целом и т. п.) может быть организована и профинансирована только государством. Резкий рост загрязнения окружающей среды в промышленно развитых странах в 60–70-х годах прошлого века, связанный с неспособностью рынка адекватно реагировать на этот вызов, вынудил государства предпринять законодательные шаги. Государственные инструменты правового регулирования (добровольные обязательства и системы экологического менеджмента, ограничительные меры по выбросам, классические экономические инструменты, экологические налоги и др.), подкрепленные мощной воспитательной и просветительской кампанией, оказались весьма эффективными для повышения ресурсоэффективности и контроля за состоянием окружающей среды. Они практически не замедлили экономический рост, но, к сожалению, слабо повлияли на общее количество потребляемых ресурсов. Последнее объясняется «эффектом бумеранга» (*rebound-effect*) – сэкономленные за счет более высокой ресурсоэффективности средства потребители вкладывают в приобретение дополнительной техники для повышения бытового комфорта, увеличивая тем самым общее потребление ресурсов.

В докладе Римскому клубу за 1997 г., оформленному в виде монографии «Фактор четыре», приведен ряд конкретных примеров (около 60) из различных сфер общественной и частной жизни, показывающих реальность и пути четырехкратного повышения эффективности использования ресурсов.

В новой книге «Фактор пять» несколько изменился (укрупнился) подход к проблеме – внимание сконцентрировано на наиболее ресурсоемких секторах экономики. Показано, что во всех рассмотренных секторах реально добиться пятикратного повышения ресурсоэффективности.

Решение рассмотренных в учебнике проблем – задача чрезвычайно сложная, но ***в любом случае заниматься повышением ресурсоэффективности – беспроигрышное дело***. Даже если не решатся многие глобальные проблемы, оно позволит человечеству отсрочить катастрофическое развитие событий и получить добавочное время для поиска и реализации решений острейших проблем современности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 3
ВВЕДЕНИЕ 5
Список литературы 8
Глава 1. РЕСУРСЫ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ 9
1.1. Ресурсоэффективность и устойчивое развитие цивилизации 10
1.2. Общая оценка ресурсоэффективности 14
Список использованных источников и литературы 20
Вопросы и задания для самопроверки 20
Глава 2. ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ 21
2.1. Подходы (критерии) к определению ресурсоэффективности 22
2.2. Междисциплинарные и трансдисциплинарные основания исследований ресурсоэффективности 25
2.3. Аксиология ресурсоэффективности 26
2.4. Ресурсоэффективность в контексте исторического социального развития 29
2.5. Основные подходы к интерпретации роли ресурсов в социальной эволюции 31
2.5.1. Формационный подход К. Маркса 31
2.5.2. Культурологический подход О. Шпенглера 33
2.5.3. Цивилизационный подход А. Тойнби 35
2.5.4. Этногенетический подход Л. Гумилева 38
2.6. Общественная эволюция и фактор ресурсоэффективности 40
Список литературы 41
Вопросы и задания для самопроверки 42
Глава 3. РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ В КОНТКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 43
3.1. История экологических кризисов и экологических революций 43
3.1.1. Экологические кризисы и революции древнего человека 44
3.1.2. Общий характер развития кризисных состояний в системе «человек–биосфера» 47
3.1.3. Периодизация экологических кризисов и революций 47
3.1.4. Современные глобальные экологические кризисы и экологические революции 49
3.2. Глобальный ресурсоэкологический кризис. Концепция устойчивого развития 51
3.2.1. Осознание негативных последствий технологической деятельности к началу XX века. Разработка концепции ноосферы 52
3.2.2. Ухудшение состояния окружающей среды к середине XX века 54
3.2.3. Эволюционно-бифуркационные представления о процессах в системе «человек–биосфера» 60
3.2.4. Концепция устойчивого развития 61

3.3. Повышение ресурсоэффективности и разумная демографическая политика (документы и главные установки КОСР-2) ... 63
3.3.1. Пять документов КОСР-2. Декларация Рио ... 64
3.3.2. Интегрированный подход к управлению ресурсами для осуществления стратегии устойчивого развития ... 67
Список литературы ... 86
Вопросы и задания для самопроверки ... 86
Глава 4. ВИДЫ РЕСУРСОВ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ ... 87
4.1. Классификации ресурсов ... 87
4.2. Главные ресурсы, обеспечивающие жизнь на Земле ... 90
4.2.1. Воздух ... 91
4.2.2. Водные ресурсы ... 94
4.2.3. Лесные ресурсы ... 101
4.2.4. Ресурсы животного мира и рыбные ресурсы ... 107
4.2.5. Земельные (сельскохозяйственные) ресурсы ... 109
4.3. Ресурсы недр Земли ... 120
4.4. Искусственные («рукотворные») материальные ресурсы и услуги ... 126
4.5. Трудовые ресурсы ... 134
4.6. Нематериальные ресурсы ... 139
4.7. Потребление ресурсов в пространстве и времени, взаимозаменяемость ресурсов ... 145
4.8. Жизненный цикл ресурсов ... 153
4.9. Использование вторичных ресурсов ... 160
4.10. Время как ресурс ... 163
4.10.1. Общие понятия времени как ресурса ... 164
4.10.2. Управление временем ... 166
Список литературы ... 176
Вопросы и задания для самопроверки ... 177
Глава 5. ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (РЕГУЛИРОВАНИЕ) РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДО- И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ... 180
5.1. Регулирование природопользования ... 180
5.2. Регулирование недропользования ... 187
5.2.1. Права и обязанности недропользователей ... 187
5.2.2. Регулирование добычи отдельных видов минеральных ресурсов ... 192
5.3. Правовое регулирование водопользования ... 194
5.4. Правовое регулирование лесопользования ... 198
5.5. Юридическая ответственность в сфере природопользования ... 203
Список литературы ... 208
Вопросы и задания для самопроверки ... 208

Глава 6. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 209
6.1. Потери энергоресурсов на различных этапах их жизненного цикла 209
6.2. Стоимость энергоресурсов 213
6.3. Топливно-энергетические балансы 217
6.4. Энергетическая безопасность 223
Список литературы 229
Вопросы и задания для самопроверки 229
Глава 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ 230
7.1. Основные направления повышения эффективности использования традиционных энергоресурсов 230
7.1.1. Оценка эффективности использования энергетических ресурсов 231
7.1.2. Направления повышения энергетической эффективности экономики 239
7.1.3. Спрос на энергоресурсы 240
7.1.4. Ценности энергосбережения 245
7.2. Возобновляемые энергоресурсы 248
7.2.1. Краткая характеристика и перспективы использования 249
7.2.2. Нормативно-правовое регулирование развития возобновляемой энергетики 256
Список литературы 260
Вопросы и задания для самопроверки 261
Глава 8. ВОЗМОЖНОСТИ И ПУТИ РАДИКАЛЬНОГО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ 262
8.1. Возможности повышения эффективности использования ресурсов на примере жилых зданий 263
8.2. Инструменты для повышения эффективности использования ресурсов 266
8.2.1. Предлагаемые правовые инструменты 266
8.2.2. Экономические инструменты 269
8.3. Основные проблемы и препятствия на пути повышения эффективности использования ресурсов 274
Список литературы 280
Вопросы и задания для самопроверки 280
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 281

Учебное издание

АРДАШКИН Игорь Борисович
БОЯРКО Григорий Юрьевич
ДУЛЬЗОН Альфред Андреевич
ДУТОВА Екатерина Матвеевна
КАЛИНИН Игорь Борисович
ЛИТВАК Валерий Владимирович
ЛУКУТИН Борис Владимирович
ПАНИН Владимир Филиппович
ПЕТРОВСКАЯ Татьяна Семеновна
УШАКОВ Василий Яковлевич

ОСНОВЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ

Учебное пособие

Выпускающий редактор *Т.С. Савенкова*
Редакторы *В.Ю. Пановица, Е.А. Тетерина*
Компьютерная верстка *В.П. Аршинова*
Дизайн обложки *Т.А. Фатеева*

Подписано к печати 03.05.2012. Формат 60×84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл. печ. л. 16,05. Уч.-изд. л. 14,52.
Заказ 579-12. Тираж 100 экз.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел/факс: +7 (3822) 56-35-35, www.tpu.ru