

Министерство образования и науки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»

Т. З. Мухутдинова

# ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Курс лекций

*Рекомендовано ФГБОУ ВПО  
«Государственный университет  
управления» в качестве курса лекций  
для студентов высших учебных  
заведений, обучающихся по  
специальности 080500  
«Менеджмент».*

Казань  
Издательство КНИТУ  
2013

УДК 330.15  
ББК У821  
М 13.1

**Мухутдинова Т.З.**

Экономика природопользования : курс лекций / Т. З. Мухутдинова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во Казан. национ. исслед. технол. ун-та, 2013. – 520 с.

ISBN 978-5-7882-1415-3

Рассмотрены: современные глобальные экологические и региональные эколого-экономические проблемы; природные ресурсы и их рациональное использование; негативное воздействие на окружающую среду химической, нефтехимической и других отраслей промышленности; природоохранное законодательство в федеральном и региональном аспектах; природоохранные мероприятия, необходимые для уменьшения влияния и устранения вредных выбросов и сбросов в окружающую среду; экономический механизм рационализации природопользования и стимулирования природоохранной деятельности промышленных предприятий; стандартизация, экологическая сертификация, экологические знаки, международное экологическое сотрудничество.

Приведены методы оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды; методы расчета платежей за различные виды негативного воздействия на окружающую среду и расчета экономической эффективности природоохранных мероприятий. Практически в каждую главу включены региональные материалы на примере Республики Татарстан. Все разделы сопровождаются контрольными вопросами и заданиями.

Предназначен для студентов экономических и управленческих специальностей всех форм обучения и может быть полезно для студентов других специальностей при изучении экологических дисциплин. Его можно использовать для лекционного курса, проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Научный редактор – д-р экон. наук, проф. *В. В. Авилова*

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. *Ф. М. Сафин*  
д-р экон. наук, проф. *Д.Ш. Султанова*

ISBN 978-5-7882-1415-3

© Мухутдинова Т. З., 2013  
© Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....	20
1.1. Атмосферный воздух как природный ресурс.....	21
Контрольные вопросы.....	23
1.2. Водные ресурсы.....	23
1.2.1. Потребление воды в промышленных условиях.....	26
1.2.2. Потребление воды в регионах России на примере Республики Татарстан.....	29
Контрольные вопросы.....	30
1.3. Земельные ресурсы.....	30
Контрольные вопросы.....	33
1.4. Минеральные ресурсы и их рациональное использование.....	33
1.4.1. Минеральные ресурсы России.....	36
1.4.2. Развитие нефтегазового комплекса России.....	39
1.4.3. Минеральные ресурсы Республики Татарстан и их рациональное использование.....	42
Контрольные вопросы.....	46
1.5. Лесные ресурсы и их рациональное использование.....	47
1.5.1. Лесные ресурсы России.....	49
1.5.2. Лесные ресурсы Республики Татарстан.....	52
1.5.3. Значение леса и зеленых насаждений.....	54
Задание 1.....	57
Задание 2.....	57
Задание 3.....	57
Контрольные вопросы.....	58
1.6. Биологические ресурсы.....	59
1.6.1. Биологические ресурсы Российской Федерации.....	59
1.6.2. Биологические ресурсы Республики Татарстан.....	60
Контрольные вопросы.....	61
ГЛАВА 2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	62
2.1. Подходы к определению экономической ценности природных ресурсов и природных услуг.....	63
2.2. Экономическая оценка природных ресурсов в отечественной науке.....	71
2.3. Экономическая оценка природных ресурсов в международной практике.....	79
2.4. Кадастры основных видов природных ресурсов.....	81
Контрольные вопросы.....	84
ГЛАВА 3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	86
3.1. Загрязнение атмосферного воздуха.....	91

3.1.1. Массовые загрязняющие вещества атмосферного воздуха.....	92
3.1.1.1. Диоксид серы, его свойства и источники выбросов в атмосферу.....	93
3.1.1.2. Оксиды азота, их некоторые свойства и источники.....	96
3.1.1.3. Оксид углерода, его свойства и источники.....	100
3.1.1.4. Углеводороды и источники их выброса.....	102
3.1.1.5. Пыль и ее источники.....	103
Контрольные вопросы.....	105
3.1.2. Специфические загрязняющие вещества атмосферного воздуха.....	106
Контрольные вопросы.....	115
3.1.3. Самоочищение и вторичное загрязнение атмосферы.....	115
Контрольные вопросы.....	117
3.1.4. Фоновые концентрации вредных веществ.....	117
3.1.5. Предельно допустимые концентрации вредных веществ.....	118
Контрольные вопросы.....	121
Задание.....	121
3.1.6. Понятие эффекта суммации.....	123
Контрольные вопросы.....	124
Задание.....	124
3.2. Основные загрязняющие гидросферу вещества и их источники.....	125
Контрольные вопросы.....	130
3.3. Литосфера, загрязнение почвы.....	130
3.3.1. Источники загрязнения литосферы.....	131
3.3.2. Загрязнение почвы тяжёлыми металлами и ядохимикатами.....	135
Контрольные вопросы.....	140
3.3.3. Загрязнение литосферы при захоронении радиоактивных отходов.....	141
Контрольные вопросы.....	143
3.3.4. Отходы производства и потребления в Республике Татарстан.....	143
Контрольные вопросы.....	145
3.3.5. Контроль загрязнения почвы.....	146
Контрольные вопросы.....	146
3.3.6. Самоочищение почвы.....	147
Контрольные вопросы.....	147
ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, ПРИЧИНЯЕМЫЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.....	148
4.1. Основные показатели состояния реципиентов.....	154
4.2. Затраты на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов – $Z_1$ .....	156
4.3. Затраты, вызываемые воздействием загрязнённой среды на реципиентов – $Z_2$ .....	157
4.4. Укрупнённая оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха.....	158
Задание.....	164

4.5. Зона активного загрязнения территорий при выбросах загрязнений в воздушную среду .....	165
Задание 1 .....	166
Задание 2 .....	167
Задание 3 .....	167
4.6. Укрупненная оценка экономического ущерба от загрязнения водоёмов .....	167
Задание .....	171
4.7. Укрупненная оценка ущерба от загрязнения поверхности земли (территорий) твёрдыми отходами .....	171
Задание .....	174
<b>ГЛАВА 5. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>175</b>
5.1. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» .....	176
5.1.1. Основные принципы закона .....	183
5.1.2. Объекты охраны окружающей среды .....	186
Контрольные вопросы .....	187
Задание .....	187
5.2. Природоресурсное и природоохранное законодательство регионов России на примере Республики Татарстан .....	187
Контрольные вопросы .....	190
Задание 1 .....	190
Задание 2 .....	191
<b>ГЛАВА 6. УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>192</b>
Контрольные вопросы .....	199
<b>ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ .....</b>	<b>201</b>
7.1. Экономический механизм природопользования в Российской Федерации .....	201
7.2. Система платного природопользования .....	203
7.2.1. Платежи за пользование недрами .....	204
7.2.2. Платежи за пользование лесным фондом .....	207
7.2.3. Платежи за пользование водными объектами .....	211
7.2.4. Сборы за пользование объектами животного мира и объектами водных биологических ресурсов, а также плата за пользование водными биологическими ресурсами, включая поступления от реализации квот на вылов .....	213
7.2.5. Земельный налог .....	214
Контрольные вопросы .....	215
<b>ГЛАВА 8. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>217</b>
8.1. Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды в Российской Федерации .....	220
8.2. Плата за негативное воздействие на окружающую среду .....	222
8.3. Нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду .....	223

8.4. Механизм осуществления платы за негативное воздействие на окружающую среду .....	226
8.5. Коэффициенты к расчётам платы за негативное воздействие на окружающую среду .....	228
8.6. Формулы расчёта платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ стационарными объектами.....	229
8.7. Расчётные формулы платежей за негативное воздействие на окружающую среду с учётом вводимых коэффициентов.....	231
Контрольные вопросы .....	244
Задание 1 .....	245
Задание 2 .....	245
<b>ГЛАВА 9. ПРИРОДООХРАННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ</b> .....	248
9.1. Перечень природоохранных мероприятий .....	250
9.1.1. Охрана воздушного бассейна.....	251
9.1.2. Охрана и рациональное использование водных ресурсов.....	252
9.1.3. Утилизация отходов производства и потребления.....	253
9.1.4. Научно-исследовательские работы .....	253
9.1.5. Экологическое образование, просвещение и подготовка кадров .....	255
9.2. Экологические программы Республики Татарстан.....	259
9.3. Природоохранные мероприятия, проводимые в Республике Татарстан .....	261
9.4. Наукоёмкость экологических разработок.....	264
9.5. Показатели планирования природоохранной деятельности предприятий. Статистическая отчётность .....	269
9.6. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники и критические технологии федерального уровня .....	284
Контрольные вопросы .....	286
Задание .....	287
9.7. Решение экологических проблем на малых предприятиях и малые предприятия, работающие в области промышленной экологии .....	287
Контрольные вопросы .....	291
Задание .....	292
<b>ГЛАВА 10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДОТВРАЩЁННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА</b> .....	293
10.1. Термины и определения .....	297
Контрольные вопросы .....	301
10.2. Определение величины предотвращённого экологического ущерба.....	302
10.2.1. Водные ресурсы .....	302
Контрольные вопросы .....	305
10.2.2. Атмосферный воздух.....	306
Контрольные вопросы .....	311
10.2.3. Земельные ресурсы.....	311
Контрольные вопросы .....	314

10.2.4. Биоресурсы.....	315
Контрольные вопросы.....	320
10.2.5. Определение общей величины предотвращённого ущерба .....	320
Контрольные вопросы.....	325
Задание.....	325
<b>ГЛАВА 11. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДООХРАННЫХ (СРЕДОЗАЩИТНЫХ) МЕРОПРИЯТИЙ.....</b>	<b>326</b>
11.1 Чистый экономический эффект природоохранных мероприятий.....	335
Задание.....	343
Контрольные вопросы.....	344
11.2. Реализация принципа платного природопользования на предприятиях и оценка экономического эффекта природоохранного мероприятия .....	345
Контрольные вопросы.....	352
11.3. Экологический паспорт предприятия.....	353
Контрольные вопросы.....	357
Задание.....	357
<b>ГЛАВА 12. СТИМУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.....</b>	<b>358</b>
12.1. Методы экономического стимулирования охраны окружающей природной среды .....	358
12.2. Анализ методов стимулирования природоохранной деятельности .....	361
Контрольные вопросы.....	363
Задание.....	363
<b>ГЛАВА 13. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ.....</b>	<b>364</b>
13.1. Глобальные экологические проблемы человечества .....	364
13.2. Ноосфера – развитие на основе разумной человеческой деятельности .....	371
13.3. Основные формы международного экологического сотрудничества .....	375
13.3.1. Заключение договоров и других видов международных соглашений по проблемам окружающей среды .....	377
13.3.2. Создание и деятельность межправительственных специализированных организаций при ООН.....	379
13.3.3. Деятельность международных экологических общественных партий, организаций, групп, движений (так называемых зелёных или экологистов) в решении глобальных экологических проблем .....	380
13.3.4. Участие мирового научного сообщества в международном сотрудничестве .....	381
13.3.5. Роль России в международном экологическом сотрудничестве .....	382
13.3.6. Проведение межгосударственных конференций.....	383
13.4. Деятельность международных финансовых институтов в области охраны окружающей среды .....	387
13.5. Деятельность международных организаций в области экологического образования.....	389

Контрольные вопросы .....	392
<b>ГЛАВА 14. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>393</b>
14.1. Стандартизация в области природопользования и охраны окружающей среды.....	393
14.1.1. Стандартизация отходов производства и потребления.....	400
14.1.2. Международные стандарты ISO (ИСО).....	403
14.1.3. Стандарты России серии ИСО 14000 .....	404
Контрольные вопросы .....	413
Задание.....	413
14.2. Сертификация промышленной продукции.....	413
14.3. Экологическая сертификация за рубежом .....	419
14.4. Экологические знаки в России и за рубежом .....	420
14.5. Гигиенический сертификат .....	429
14.6. Нормативы содержания вредных веществ в продуктах питания .....	430
14.7. Экологические требования к продукции .....	432
14.8. Стимулирование улучшения качества продукции .....	432
Контрольные вопросы .....	434
Задание.....	435
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>436</b>
Приложение I. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. №344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» .....	446
Приложение II. Ставки сбора за каждый объект животного мира.....	461
Приложение III. Федеральный закон №184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании» (с изменениями от 9 мая 2005 г., от 1 мая 2007 г.) .....	465
Приложение IV. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ.....	508
1. Термины и определения из Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».....	508
2. Основные понятия из Федерального закона от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» .....	511
3. Термины и определения из «Водного кодекса Российской Федерации» от 03.06.2003 №74-ФЗ.....	513
4. Термины и определения из Федерального закона от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании».....	515
5. Термины и определения из ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» .....	517

6. Термины и определения из Федерального закона «О государственной политике в области экологического образования и просвещения», принятого Государственной Думой 25.04.1997 г.....	519
7. Термины и определения из иных источников .....	520

# ДЕКЛАРАЦИЯ ПО УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ВСЕМИРНОЙ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE – ICC).

## ХАРТИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

### *1. Приоритеты корпораций*

Управление качеством окружающей среды – один из важнейших приоритетов корпораций как ключевой элемент устойчивого развития. В этой связи необходима разработка экологической политики, программ для реализации процедур охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности.

### *2. Интегрированное управление*

Интеграция экологической политики, программ и практической деятельности – существенный элемент всех функций управления.

### *3. Процесс улучшения*

Для постоянного совершенствования экологической политики, программ и характеристик экологичности в качестве стартовой точки необходимы учет технологических разработок, научное понимание проблем и нужд потребителей и общественных организаций при соответствующем законодательном регулировании: необходимо применение одинаковых экологических критериев в международном масштабе.

### *4. Обучение кадров*

Необходимо обучение, повышение квалификации и мотивация функций в экологическом плане для ответственного их исполнения работниками.

### *5. Предварительная оценка*

Необходима оценка воздействия на окружающую среду до начала активной деятельности в реализации проекта по приобретению оборудования или до приобретения земельного участка.

### *6. Продукция или услуги*

Для разработки продукции или услуг необходима оценка воздействия на окружающую среду уровня безопасности их предполагаемого использования, эффективности использования энергетических и природных ресурсов, которые могли бы быть повторно используемы или безопасно утилизированы.

### *7. Советы потребителям*

Необходимо дать советы, обучить потребителей и дистрибьюторов безопасному использованию, транспортировке, хранению и утилизации продукции, предусматривая подобные меры и для услуг.

### *8. Оборудование и его функционирование*

При разработке, проектировании и функционировании оборудования необходимо рассматривать эффективность использования энергии и материалов, достаточное использование возобновляемых ресурсов, минимизировать негативные воздействия на окружающую среду и производимые отходы, обеспечить безопасное и ответственное обращение с полученными отходами.

### *9. Исследования*

Проводить или поддерживать исследования по оценке воздействия на окружающую среду сырьевых материалов. Продукции, процессов, излучений, отходов, связанных с функционированием производств и разрабатывать средства для минимизации таких негативных воздействий.

### *10. Предупредительный подход*

Совершенствовать производство, маркетинг, использование продукции или услуг, а также деятельность в соответствии с достигнутым научным и техническим уровнем для того, чтобы предотвратить значительную и невосполнимую деградацию окружающей среды.

### *11. Подрядчики и поставщики*

Способствовать адаптации этих принципов при заключении контрактов, предусматривать проведение соответствующих улучшений в практике работы предприятий-смежников, способствуя широкой адаптации этих принципов поставщиками.

### *12. Безопасность*

Разрабатывать и реализовывать там, где существует значительная опасность, планы обеспечения безопасности в сочетании с безопасными услугами с учетом ответственности, местных условий, потенциальных трансграничных переносов.

### *13. Передача технологии*

Способствовать передаче экологически чистых технологий и методов управления во всех промышленных и общественных секторах.

### *14. Учёт общественных интересов*

Способствовать общественному интересу к бизнесу, правительственным и неправительственным программам и образовательным инициативам, способствующим сохранению и охране окружающей среды.

### *15. Открытость мнений*

Обеспечить открытость диалога с персоналом и общественностью, учесть ожидания и мнения о потенциально опасных воздействиях на окружающую среду деятельности организации, ее продукции или услуг, включая вопросы трансграничной или глобальной важности.

### *16. Согласованность действий и отчетность*

Измерять характеристики экологичности, проводить регулярный экологический аудит и оценку соответствия требованиям общественности и настоящим принципам, периодически представлять соответствующую информацию Совету Директоров и акционерам, персоналу, органам власти и общественности.

## ПРИНЦИПЫ ХАРТИИ ЗЕМЛИ

### *I. Уважать и заботиться о сообществе живого*

1. Уважать Землю и жизнь во всем её многообразии.
2. Заботиться о сообществе живого с пониманием, состраданием и любовью.
3. Строить справедливые, социально интегрированные, устойчивые и мирные демократичные общества.
4. Сохранять щедрость и красоту Земли для нынешнего и будущих поколений.

### *II. Экологическая целостность*

1. Охранять и восстанавливать целостность экологических систем Земли, уделяя особое внимание биологическому разнообразию и природным процессам, обеспечивающим устойчивость жизни.
2. Практиковать предотвращение вреда для окружающей среды в качестве лучшего метода экологической защиты и выбирать путь осмотрительности в случае ограниченности знания или недостаточной информации.
3. Усвоить такие структуры производства, потребления и воспроизводства, которые гарантируют сохранность регенеративных возможностей Земли, соблюдение прав человека и благополучие общества.
4. Развивать изучение экологической устойчивости и способствовать открытому обмену и широкому применению приобретенных знаний.

### *III. Социальная и экономическая справедливость*

1. Искоренять нищету, признав это этическим, социальным и экологическим императивом.
2. Гарантировать, чтобы экономическая деятельность и институты на всех уровнях поддерживали человеческое развитие справедливым и устойчивым образом.
3. Утверждать гендерное равноправие и справедливость в качестве предпосылки устойчивого развития и обеспечивать всеобщий доступ к образованию, здравоохранению и экономическим возможностям.
4. Защищать права всех людей, без дискриминации, на природную и социальную среду, поддерживающую их достоинство, здоровье тела и духовное благополучие, уделяя особое внимание правам коренного населения и меньшинств.

### *IV. Демократия, отказ от насилия и мир*

1. Усиливать демократические институты на всех уровнях, обеспечивать прозрачность и подотчётность управления, включая участие в принятии решений, и доступ к правосудию.
2. Включить в формальное образование и непрерывное обучение знания, ценности и опыт, необходимые для устойчивого образа жизни.
3. Обращаться с уважением и состраданием ко всему живому.
4. Формировать культуру толерантности, ненасилия и мира.

## ВВЕДЕНИЕ

За последние сто лет в результате производственной деятельности человека в биосфере произошли изменения, которые по масштабам могут быть приравнены к природным катаклизмам. Они обуславливают необратимые изменения в экологических системах и составных частях биосферы. Ослабление или устранение таких отрицательных изменений в биосфере не может быть достигнуто лишь локальными или региональными усилиями, для этого требуется проведение крупных мероприятий в глобальном масштабе. Поэтому экологические проблемы, решение которых связано с устранением отрицательного влияния человеческой деятельности в масштабе биосферы, называются глобальными экологическими проблемами.

В то же время глобальные экологические проблемы не возникают обособленно и не обрушиваются на природную среду вдруг. Они формируются в результате суммирования и постепенного накопления вредного влияния на окружающую природную среду антропогенной деятельности. Поэтому усиление или устранение этих проблем тесно связано с экологической ситуацией на предприятиях, в промышленных районах и регионах. Этапы формирования глобальных экологических проблем можно представить в следующей последовательности:

*экологические проблемы, возникающие в масштабах:*

*отдельного предприятия ⇒ промышленного района ⇒ региона  
⇒ страны ⇒ континента ⇒ Земного шара (глобальные)*

Такая последовательность вполне закономерна, так как промышленные предприятия различных стран мира, производящие одну и ту же продукцию, выбрасывают в окружающую среду одни и те же загрязняющие вещества. Так, общими для тепловых электростанций, сжигающих каменный уголь и мазут, являются выбросы диоксида серы, оксидов азота,

оксида углерода и углекислого газа. Хотя углекислый газ и не является вредным и загрязняющим атмосферу веществом, он обуславливает усиление парникового эффекта.

Наиболее актуальными глобальными экологическими проблемами являются рост численности населения Земли, усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя, загрязнение Мирового океана, сокращение площади тропических лесов, опустынивание плодородных земель, загрязнение пресных вод.

Нерациональное использование природных ресурсов, их экстенсивное и даже хищническое потребление, наряду с ростом загрязнений от промышленных (особенно химических, нефтехимических, металлургических) предприятий, от агропромышленного комплекса, резким ростом загрязнений от транспортных средств, являются основными причинами глобальных экологических проблем.

В наш технический век потребитель желает приобретать необходимые ему продукты по самому высокому качеству и по самой низкой цене. Самая низкая цена до недавнего времени обычно предполагала выброс промышленных и химических отходов в воздух, в воду и в землю, чтобы произвести продукт по наименьшей себестоимости. Такая ситуация поставила сегодня человечество перед угрозой глобального экологического кризиса.

Для собственного выживания общество уже не должно и не имеет права допускать этого в дальнейшем. К сожалению, многие люди пока не понимают, что очищение окружающей среды – мероприятие необходимое и для настоящего, и для будущего. Правительство и общество справедливо требуют от деловых, коммерческих и промышленных предприятий доводить очистку всех выбросов и отходов до безвредного состояния и вводить в действие только экологически безопасные, ресурсосберегающие, малоотходные и

безотходные технологии, производить экологически чистую продукцию для населения.

С ростом численности населения употребляется всё больше природных ресурсов, увеличивается объём промышленного и сельскохозяйственного производства. Всё это будет усугублять проблему загрязнения окружающей среды, если не будут приняты радикальные меры, не будут внедрены соответствующие природоохранные мероприятия.

Ни одна проблема не может быть решена вне экономики, поскольку она затрагивает все области жизни территорий. Требуется тщательно разработанный экономический механизм охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Ухудшение экологической ситуации любого региона может стать существенным ограничивающим фактором для его дальнейшего экономического и социального развития. Не является исключением и Республика Татарстан, имеющая сложный и мощный нефтедобывающий, нефтехимический, химический, машиностроительный комплексы, развитый агропромышленный сектор, а также всё увеличивающееся транспортное хозяйство, которые в основном и обуславливают возникновение региональных экологических проблем.

Важными предпосылками стабильного развития Татарстана являются относительно благоприятные природные условия, обеспеченность собственными минерально-сырьевыми ресурсами (нефть, битумы, строительные материалы, каменные угли, торф, минеральные воды и др.), развитые топливно-энергетический комплекс, отрасли машиностроения, химическая и нефтехимическая промышленность, а также высокий интеллектуальный потенциал, наличие высококвалифицированных кадров.

Движение республики по пути устойчивого развития с переходом к рыночным отношениям должно ориентироваться не только на достижение высокой экономической

эффективности, но и на экологически безопасное развитие промышленности и сельского хозяйства, транспорта и связи, жилищно-бытового и коммунального хозяйства, экологически обоснованное развитие и размещение производительных сил, переход на неистощительное использование возобновляемых и минимально возможное изъятие невозобновляемых природных ресурсов, расширенное применение вторичных ресурсов, утилизацию, обезвреживание и захоронение отходов производства и потребления, проведение оптимальной демографической и национальной политики, формирование экологического мировоззрения, создание системы непрерывного экологического воспитания, образования и просвещения населения.

Формирование научного экологического мировоззрения предполагает выработку у специалистов интереса к проблемам взаимодействия общества и природы. Философскую основу экологического мировоззрения образует концепция, отражающая причинно-следственные связи экологических проблем с социально-экономическими, национально-историческими, социокультурными и этноландшафтными условиями развития региона. Объективные закономерности и тенденции этих связей дают методологический ключ к пониманию региональных экологических проблем, способствуют формированию у специалистов и населения знаний, умений и навыков по выявлению источников и конкретных причин экологических проблем, по оценке, выбору и внедрению оптимальных для региона методов их решения.

*Цель преподавания* дисциплины «Экономика природопользования» заключается в изучении взаимосвязи и взаимодействия человеческого общества с окружающей средой в условиях всёвозрастающей нагрузки на биосферу от производственной деятельности человека, основных принципов охраны окружающей среды и рационального

природопользования; экономических механизмов платного природопользования, стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды, сокращения количеств выбросов и сбросов загрязняющих веществ, внедрения малоотходных и безотходных, энерго- и ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий во всех отраслях, особенно в химии и нефтехимии, и максимальной утилизации отходов производства и потребления.

*Задачами изучения дисциплины являются: формирование у студентов экологической культуры и компетентностей, соответствующих их будущей специальности; формирование и закрепление необходимых знаний по рациональному использованию природных ресурсов, по анализу и решению экологических проблем в глобальном и региональном масштабах, вызванных развитием производительных сил, и по экономическим основам природопользования.*

В процессе изучения предмета студенты ознакомятся с правовыми основами Российской Федерации и Республики Татарстан в области охраны окружающей среды и рационального природопользования; изучат основные загрязняющие вещества и источники загрязнений окружающей среды; рассмотрят и изучат понятия экономического ущерба и методы его определения при различных видах негативного воздействия предприятий на окружающую среду; изучат экономические механизмы, стимулирующие рациональное природопользование, а также методы определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и другие вопросы.

*Студенты научатся определять экономический ущерб, наносимый народному хозяйству загрязнением окружающей среды выбросами (сбросами) вредных веществ и размещением отходов, научатся рассчитывать платежи природопользователей за пользование природными ресурсами и за выбросы (сбросы)*

вредных веществ и размещение отходов производства, оценивать экономическую эффективность мероприятий, направленных на сокращение количества загрязняющих веществ и рациональное использование природных ресурсов.

*По окончании курса студенты будут:*

– иметь представление о воздействии человечества на окружающую природную среду, об основных принципах охраны окружающей среды и рационального природопользования; о взаимосвязи качества жизни современного человека с качеством окружающей среды через все составные ключевые факторы;

– знать современную экологическую ситуацию в мире, в России и в Республике Татарстан, взаимосвязь экологической ситуации и развития производительных сил, современные административные и экономические методы охраны среды и рационального природопользования, нормативно-правовые основы регулирования качества окружающей среды, возможные природоохранные мероприятия, экономические механизмы рационального природопользования за рубежом и в России;

– уметь организовывать и проводить практические исследования по выбору наиболее эффективных методов рационального природопользования и охраны окружающей среды; рассчитывать экономический ущерб от загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, водоёмов, территорий) предприятиями, платежи природопользователей за различные виды загрязнения окружающей среды и экономическую эффективность природоохранных мероприятий.

*Компетенции, формируемые у обучающихся в результате изучения дисциплины:*

✓ умения ориентироваться в федеральном и региональном законодательстве в области

государственной экологической политики, экономики природопользования и охране окружающей среды;

✓ знания основных положений и принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды;

✓ способности к анализу современной экологической политики и экологической ситуации на локальном, региональном, государственном и глобальном уровнях;

✓ способности выявлять, формулировать и решать экологические, управленческие и экономические проблемы;

✓ способности к экологической исследовательской работе;

✓ умения вычислять величины экономического ущерба при загрязнении окружающей среды, платежей за негативное воздействие на компоненты окружающей среды и эффективности природоохранных мероприятий;

✓ способности в использовании современных информационных и компьютерных технологий для быстрого поиска и изучения необходимых нормативно-правовых документов и др. документов различного уровня при выполнении экологических, экономических и управленческих работ;

✓ способности извлекать и анализировать необходимую информацию из различных источников для выявления причинно-следственных связей в природопользовании и охране окружающей среды.

## ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

*Земля – тарелка: что положишь, то и возьмёшь.*

*Береги природу, и она будет беречь тебя.*

Природопользование – это сфера общественно-производственной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей человека с помощью природных ресурсов; направление, изучающее принципы рационального использования природных ресурсов, в том числе анализ антропогенных воздействий на природу, их последствий для человека.

К природным ресурсам относятся *атмосферный воздух, водные, земельные, минеральные, лесные и биологические ресурсы*. В последние столетия человеческое общество в своей производственной деятельности интенсивно эксплуатирует природные ресурсы, не заботясь об их сохранности. Сохранность природных ресурсов зависит также и от того, к какой категории они относятся – возобновляемым или невозобновляемым ресурсам.

Возобновляемые природные ресурсы – это ресурсы, которые возобновляются в результате сложных физико-химических и биохимических процессов и явлений, протекающих в биосфере (воздух, почва, вода, леса, торф). К невозобновляемым природным ресурсам относятся минеральные ресурсы, включающие нефть, газ, каменный уголь, железную руду, урановую руду, бокситы и другие вещества.

В процессе природопользования общество совершает следующие действия:

- отчуждает от природной среды различные виды ресурсов и наращивает свою энерговооружённость;
- создаёт из природного сырья средства производства и жизни;

- потребляет природные ресурсы и рассеивает их в окружающей среде;
- возвращает в окружающую среду отходы жизнедеятельности;
- сохраняет и воспроизводит свойства окружающей среды, необходимые для жизнедеятельности общества;
- координирует все перечисленные действия.

### **1.1. Атмосферный воздух как природный ресурс**

*В запас воздухом не надыхнешься.*

*Атмосферный воздух* – жизненно важный компонент окружающей природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений.

В отличие от других природных ресурсов, сосредоточенных на территориях отдельных континентов и стран, атмосферный воздух является достоянием всего человечества и каждого человека в отдельности. К примеру, каждый житель Земли в течение суток пропускает через легкие около 25 кг воздуха.

Наиболее важным компонентом атмосферного воздуха является кислород, который входит также в состав как неорганических, так и органических веществ. Кроме того, кислород проявляет свойства окислителя, и вследствие этого процессы горения невозможны без применения воздуха.

*Потребление атмосферного воздуха.* Атмосферный воздух находит широкое применение в самых различных отраслях народного хозяйства – при сжигании топлива, выплавке металлов из руд (доменный и мартеновский процессы), в производствах серной и азотной кислот, оксида этилена, уксусной кислоты, ацетона и фенола. Он является основным сырьем для получения кислорода, азота и инертных газов, применяется в воздушных компрессорах, отопительных агрегатах, холодильниках, пневматических системах

автоматического управления производственными процессами, при сушке и вентиляции.

Упругие свойства делают воздух незаменимым в пневматических шинах, струйных распылителях, отбойных молотках, пневматических амортизаторах, скоростных судах на воздушной подушке.

Наибольшее применение атмосферный воздух находит в процессах сжигания топлива на тепловых электростанциях. Если учесть, что в мире ежегодно сжигается более 7 млрд. т условного топлива и что на сжигание 1 т топлива требуется примерно 2 т кислорода, то нетрудно рассчитать количество воздуха, потребляемого тепловыми электростанциями и котельными агрегатами. Так, для полного сжигания 1 т природного газа (метана) необходимо 20 т воздуха. При этом продукты сгорания смешиваются с компонентами воздуха, не вступившими в реакцию горения, и образуют дымовые газы. В зависимости от вида топлива (уголь, мазут, газ) дымовые газы могут содержать летучую золу, до 3 г/м<sup>3</sup> диоксида серы и, независимо от вида топлива, до 2,5 г/м<sup>3</sup> оксидов азота, оксид и диоксид углерода и водяные пары. Дымовые газы выбрасываются в атмосферу и загрязняют воздух.

Большое количество воздуха используется при сжигании топлива в двигателях внутреннего сгорания транспортных средств. Характерной особенностью выбросов автотранспорта является то, что выхлопные газы, содержащие оксиды азота, оксид углерода, углеводороды, бенз(а)пирен и другие токсичные вещества, локализованы в приземном слое и оказывают непосредственное вредное воздействие на людей, растительный и животный мир.

Таким образом, практически во всех случаях использования воздух возвращается в атмосферу в загрязненном виде. Даже простое использование воздуха в целях создания приточной вентиляции приводит к его существенному загрязнению

вредными газами, выделяющимися в рабочих помещениях в процессах производства.

*Рациональное использование атмосферного воздуха*, как наиболее важного природного ресурса, возможно при постепенном переходе на альтернативные виды источников энергии (энергия ветра, Солнца, геотермальных вод), строительстве газоочистных сооружений и создании малоотходных технологических процессов с замкнутыми циклами и многократным использованием газовых потоков после их очистки.

### **Контрольные вопросы**

Какова значимость атмосферного воздуха в деятельности человека?

Какую роль играет воздух при сжигании топлива?

Назовите пути рационального использования атмосферного воздуха.

## **1.2. Водные ресурсы**

*Вода земле кровь даёт, а растениям жизнь.*

*По которой воде плыть, ту воду и пить.*

Среди природных ресурсов особое место занимает *вода*, которая используется во всех сферах человеческой деятельности. К водным ресурсам относятся все пригодные для использования в экономике воды океанов, морей, рек и озёр, водохранилищ и каналов, воды ледников и снежного покрова, подземные и родниковые воды, почвенная влага.

Водные ресурсы относятся к неисчерпаемым, так как они непрерывно возобновляются в процессе влагооборота. Влагооборот представляет собой соотношение, связывающее количество воды, поступающей на поверхность Земного шара в виде осадков, и количество воды, испаряющейся с поверхности суши и Мирового океана, за определённый промежуток

времени. В среднем годовое количество осадков равно 1020 мм, а испарение с поверхности Мирового океана составляет около 880 мм, с суши – 140 мм.

В создании и развитии материально-технической базы любой страны водные ресурсы играют огромную роль, так как ресурсы чистой пресной воды являются одним из важнейших факторов, определяющих успешное развитие народного хозяйства.

*Водопользование.* В Российской Федерации значительное количество водных ресурсов используется в режиме водопользования. Так, производство электроэнергии на гидроэлектростанциях составляет 17% от всей производимой в стране электроэнергии. Строительство гидроэлектростанций на реках, расположенных на равнинной местности, приводит не только к созданию излишних запасов воды, но и к затоплению больших площадей заливных лугов и уничтожению плодородных пастбищ. Кроме того, реки Волга, Кама, Лена, Енисей, Обь и другие широко используются для перевозки пассажиров и грузов.

*Водопотребление.* Пресная вода в режиме водопотребления используется на всех промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве и коммунально-бытовых нуждах и в настоящее время водопотребление достигает огромных объёмов. В табл. 1.1 приведены данные о потреблении воды в мировом масштабе.

Таблица 1.1

Мировое потребление воды по годам, км<sup>3</sup>

Потребитель	Годы				
	1900	1970	1975	1985	2000
Промышленность	30	510	630	1110	1900
Сельское хозяйство	350	1900	2100	2400	3400
Коммунально-бытовые нужды	20	120	150	250	460
Изолированные водохранилища	0	70	110	170	240
Всего	400	2600	3000	3900	6000

Наиболее доступной к потреблению является речная вода. Однако количество воды, находящейся в естественных руслах рек, не может обеспечить постоянно возрастающие потребности больших городов с крупными промышленными центрами. Поэтому на реках сооружают плотины для сбора больших объемов воды во время весеннего половодья. Такие запасы называются *государственными запасами воды*.

В Российской Федерации по данным государственного водного кадастра в 2004 году водные ресурсы составили 4504 км<sup>3</sup>, суммарный забор воды из природных водных объектов составил 79,4 км<sup>3</sup>, всего использовано 61,5 км<sup>3</sup> свежей воды, в том числе из поверхностных источников – 48,1 км<sup>3</sup>, подземных – 9,2 км<sup>3</sup>, морской воды – 5,2 км<sup>3</sup>.

*Структура водопотребления* характеризуется следующими показателями:

производственные нужды	59,1%
хозяйственно-питьевые нужды	20,7%
орошение	12,6%
сельскохозяйственное водоснабжение	1,3%
прочие нужды	6,3%.

Потери воды при её транспортировке от водоисточников до водопотребителей составили 8,0 км<sup>3</sup>. Значительные потери воды имеют место в промышленном производстве (из-за несовершенства технологий и утечки в системах водоснабжения) и орошаемом земледелии. В коммунальном хозяйстве утечки и неучтенный расход воды в системах водоснабжения составляют в среднем по стране 15,9% объема забираемой воды в год.

Данные табл. 1.1 и данные по РФ свидетельствуют о значительном потреблении воды для промышленных нужд. Это становится понятным, если привести конкретные примеры ее потребления при производстве отдельных видов промышленной продукции (табл. 1.2).

Таблица 1.2

**Потребление воды при производстве 1 т  
различной промышленной продукции**

Вид продукции	Потребление воды, м <sup>3</sup>
Чугун	160-200
Сталь	150
Прокат	10-15
Никель	4000
Медь	500
Синтетический каучук	2000-3500
Синтетические волокна	2500-5000
Нефть-сырец	30-110
Азотные удобрения	600
Бумага	400-800

Потребление воды для коммунально-бытовых нужд в основном определяется ее потреблением в бытовых условиях. В Европе потребление воды на 1 человека составляет 150 л/сутки. Принятые в России показатели расхода воды на душу населения представлены в табл. 1.3. Таким образом, чем более комфортабельно жильё, тем больше потребление воды.

Таблица 1.3

**Потребление воды для бытовых нужд на одного человека в сутки**

Условия потребления воды	Объём потребления, л/сутки
Без водопровода и канализации	30-50
Водопровод, канализация, без ванны	125-150
Водопровод, канализация, ванна с газовой колонкой	180-230
Водопровод, канализация, центральное снабжение горячей водой	275-400

### **1.2.1. Потребление воды в промышленных условиях**

*Где вода, там и верба, где верба, там и вода.*

*Не зная броду, не суйся в воду.*

Вода в промышленности используется в больших количествах. Основные и главные цели потребления и использования воды следующие:

- охлаждение технологического оборудования;
- проведение технологических процессов;
- производство и передача тепла и энергии.

Рассмотрим каждый вид водопотребления отдельно.

*Потребление воды для охлаждения технологического оборудования.* Охлаждающая вода применяется для снижения температуры в аппаратах с мешалкой, при листовании резиновых смесей и полимерных материалов с применением валковых машин и в качестве хладагента в кожухотрубчатых теплообменниках.

Во всех этих процессах происходит повышение температуры охлаждающей воды, и для её снижения нагретую воду подают на градирни высотой в пятиэтажный дом, имеющие внутри многочисленные вертикально расположенные пластины. Вода, стекая по этим пластинам, охлаждается до температуры 15-20°C (в зависимости от климатических условий) и снова возвращается на производство для охлаждения оборудования.

Применение водооборотных циклов охлаждающей воды существенно сокращает её потребление путем изъятия из природного источника и уменьшает техногенную нагрузку на природную среду. Применение водооборотного цикла для охлаждения технологического оборудования, наряду с её экономией, имеет следующее преимущество. Вода в природных водоёмах содержит взвешенные твердые частицы и эмульсии, растворённые соли, органические вещества и нефтепродукты. Эти вещества способны загрязнять холодильники и валковые машины. Поэтому пришлось бы осуществлять непрерывную очистку воды из водоема перед её подачей в холодильники и валковые машины. При водооборотном цикле вода из водоёмов очищается от солей и загрязнений только один раз при её заборе в замкнутый цикл. Затем очистка производится только

на фильтрах от взвешенных частиц, которые попадают в воду в процессе охлаждения оборудования.

*Потребление воды для проведения технологических процессов.* В технологических целях вода применяется в следующих качествах:

- растворитель;
- основной реагент (в процессах поглощения газов, при электролизе воды с получением водорода и кислорода и др.);
- промывочная жидкость для промежуточной или конечной продукции с целью удаления растворимых в воде остатков катализаторов и вредных примесей в виде растворимых солей тяжелых металлов (например, в производстве синтетического каучука).

Следовательно, при использовании в технологических целях вода может загрязняться химическими веществами органической и неорганической природы. Повторное применение такой воды возможно лишь после её очистки на специальных очистных сооружениях. При сбросах в водоёмы обеззараженная вода разбавляется природной водой. Это уменьшает концентрации оставшихся после биохимической очистки вредных веществ до такого уровня, при котором становится возможным самоочищение водоемов.

*Потребление воды для производства и передачи тепла и энергии.* Вода применяется для производства электроэнергии (например, на Нижнекамской гидроэлектростанции в Татарстане), производства тепла на ТЭЦ (теплоэлектроцентраль) и передачи тепловой энергии для обогрева жилых и производственных помещений, создания высоких температур и давления при формовании автомобильных покрышек и во многих других производствах. При этом вода нагревается до необходимой температуры и подается для использования её тепла, а конденсат или частично

охлажденная вода снова возвращается для повышения температуры в котельные агрегаты.

### **1.2.2. Потребление воды в регионах России на примере Республики Татарстан**

*По которой воде плыть, ту воду и пить.*

Объём потребления воды в регионах зависит от наличия водных ресурсов и развитых отраслей промышленности и от того, в какой степени используются производственные мощности предприятий. Так, в 2005 году в народном хозяйстве РТ было забрано из водных объектов 865,97 млн. м<sup>3</sup> пресной воды, из них 724,61 млн. м<sup>3</sup> – из поверхностных источников и 141,37 млн. м<sup>3</sup> – из подземных запасов воды.

Большая часть воды (419,96 млн. м<sup>3</sup>) использована для производственных нужд при добыче нефти, в производстве синтетического каучука, полиэтилена, минеральных удобрений, автомобильных шин, резиновых технических изделий, самолетов, вертолетов, легковых и грузовых автомобилей, компрессоров и других видов промышленной продукции. Для нужд сельского хозяйства использовано 25,77 млн. м<sup>3</sup> воды, а на коммунально-бытовые нужды – 257,30 млн. м<sup>3</sup>.

Питьевая вода для коммунально-бытовых нужд в г. Казани используется из реки Волга и подземных источников. В городах Альметьевск, Бугульма, Заинск, Азнакаево, Мензелинск, Лениногорск вода для этих целей поступает из Нижнекамского водохранилища. Город Нурлат снабжается водой из реки Большой Черемшан и артезианских скважин, город Агрыз – из реки Постолка, которая протекает по территории Удмуртии.

Для большинства населенных пунктов республики основными источниками коммунально-бытового водоснабжения являются подземные воды. Используются также артезианские скважины, родники и шахтные колодцы. Однако

проблема обеспечения населения Республики Татарстан питьевой водой с каждым годом обостряется.

Одним из путей решения этой проблемы является *рациональное использование пресной воды*. В целом же рациональное использование водных ресурсов возможно при соблюдении следующих условий:

- повсеместная экономия воды, снижение удельного водопотребления, введение безводных технологий, расширение производств с оборотным использованием воды;

- очистка сточных вод любых производств и коммунально-бытового хозяйства;

- рациональное преобразование естественного речного стока путем строительства водохранилищ, плотин и каналов в соответствии с планом размещения производительных сил.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие водные объекты составляют пресноводные ресурсы РФ?

Назовите формы использования водных ресурсов.

Какие отрасли экономики потребляют больше всего воды?

Что собой представляют государственные запасы воды?

Как расходуется вода при производстве различных видов промышленной продукции?

Как расходуется вода в коммунально-бытовых условиях?

Изучите и расскажите о потреблении воды в своём регионе.

### **1.3. Земельные ресурсы**

*Земля – кормилица, а и та сама есть просит.*

Обеспечение населения любой страны продуктами питания целиком и полностью зависит от рационального использования земельных ресурсов.

Площадь земельного фонда Российской Федерации на 1 января 2005 г. составила 1709,8 млн. га.

В зависимости от характера использования различают следующие категории земельных ресурсов:

- земли сельскохозяйственного назначения;
- земли поселений (городских и сельских);
- земли промышленности и иного специального назначения (транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики и космического обеспечения, энергетики, обороны и др.);
- земли особо охраняемых территорий и объектов (природоохранного, природно-заповедного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения);
- земли лесного фонда;
- земли водного фонда;
- земли запаса.

Каждая категория земель имеет свои особенности и требует рационального ее использования.

Рассмотрим использование земельных ресурсов на примере Республики Татарстан. Земельный фонд меняется с каждым годом в небольших пределах. По состоянию на 01.01.2006 г. он равнялся 6783,7 тыс. га. Основной формой использования земельных ресурсов является выращивание сельскохозяйственных культур – зерновых, картофеля, свеклы, овощей и фруктов. Земли сельскохозяйственного назначения занимают 4662,7 тыс. га, что составляет 68,7% от общей площади. Земли населенных пунктов составляют 345,4 тыс. га (5,1%); земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания и иного назначения – 79,9 тыс. га (1,2%); земли особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – 13,1 тыс. га (0,2%); земли лесного фонда – 1241,4 тыс. га (18,3%); земли водного фонда – 438,7 тыс. га (6,5%); земли запаса – 2,5 тыс. га (0,04%).

Из всех мелиорируемых земель общей площадью 175,1 тыс. га в сельскохозяйственном использовании находится 169,1 тыс. га орошаемых угодий (163,1 тыс. га пашни и 6,0 тыс. га

осушаемых сельскохозяйственных угодий, в том числе 1,9 тыс. га пашни).

Одной из природных особенностей почв РТ является относительно высокое содержание гумуса, что характеризует их как потенциально высоко плодородные. Причина этого – благоприятные условия для процессов образования гумуса в результате сочетания особенностей климата (растянутость периода низких температур, неравномерное выпадение атмосферных осадков в течение года) с тяжелым механическим составом почв и почвообразующих пород, имеющих значительную карбонатность.

В республике наблюдается водная и ветровая эрозия земель, приводящая к образованию оврагов. Предпосылками активных процессов эрозии являются высокая степень распаханности сельхозугодий (77%) и низкая облесенность пашни (2,8% при оптимуме 4,7-7,0%) при крайне низком показателе лесистости (18%). За последние 30 лет площадь земель, подверженных водной эрозии, увеличилась в среднем на 30%. Густая овражная сеть в некоторых районах способствует выносу почвы и заиливанию малых рек и родников. Рост количества оврагов уменьшает площадь естественных кормовых угодий.

Для активной борьбы с эрозией почвы необходимо внедрение на ландшафтной основе эрозионно-устойчивых экологически безопасных систем земледелия за счет оптимального соотношения площадей пашен, пастбищ, лугов, лесов и вод. Большое значение имеет при этом создание защитных лесных насаждений.

В республике наблюдается дегумификация почв, т.е. уменьшение содержания гумуса в почвах, ежегодные потери которого составляют 1 т/га. Содержание гумуса в пахотном слое черноземов снизилось с 6,9% в 1998 году до 6,3% в 2005 году. В то же время известно, что 1 т гумуса эквивалентна внесению в почву 14-15 т хорошего навоза. Важным направлением в

воспроизводстве гумуса почв и их оздоровлении является организация на базе крупных животноводческих комплексов промышленного производства биогумуса.

Наряду с эрозионными процессами и уменьшением содержания гумуса, земельные ресурсы подвергаются порче в результате снятия, перемещения или уничтожения плодородного слоя при добыче полезных ископаемых, а также техногенному загрязнению нефтью и нефтепродуктами, сточными водами, тяжелыми металлами, токсичными веществами, радионуклидами, отходами производства и потребления в виде организованных и санкционированных свалок. Особенно это заметно в районах расположения крупных городов с промышленными предприятиями и в нефтедобывающих районах. Уменьшение и устранение такого загрязнения земельных ресурсов возможно при повышении эффективности природоохранной деятельности на предприятиях, решении проблем сбора, переработки и обезвреживания твердых бытовых отходов (ТБО).

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите категории земельных ресурсов.

Как используются земельные ресурсы регионов России на примере Республики Татарстан?

Что представляет собой гумус?

## **1.4. Минеральные ресурсы и их рациональное использование**

*Рыбам – вода, птицам – воздух, а человеку – вся земля.*

Минеральные ресурсы всегда играли и играют важную базисную роль в мировой экономике. Минеральные ресурсы – это совокупность разнообразных полезных ископаемых в *недрах* (района, страны, группы стран, континента и т. п.), пригодных для промышленного использования в современных

условиях и в перспективе. Количественная оценка их выражается запасами полезных ископаемых. Недра являются частью земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии – ниже земной поверхности и дна водоёмов и водотоков, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.

*Недра* – природный объект, охраняемый законом, составная часть природной среды, охватывающая глубину земной поверхности, начиная от нижней границы гумусного слоя почвы до предела проникновения технических средств человека, а также поверхность земли, если она содержит запасы полезных ископаемых. Недра выполняют экологическую, экономическую, культурно-оздоровительную функции. Недра охраняются от истощения запасов полезных ископаемых, загрязнения вредными веществами и сточными водами.

Добыча и переработка минеральных ресурсов сопровождаются нарушением и интенсивным загрязнением окружающей природной среды. Например, добыча нефти сопровождается загрязнением водоемов, подземных вод, почвы. Добыча газа способствует сильному загрязнению атмосферы.

Мировые ресурсы углеродного (каменный уголь) и углеводородного (нефть, газ) топлива составляют 3800 млрд. т, в том числе запасы нефти – 137 млрд. т. Ежегодно в мире добывают около 3 млрд. т нефти, к 2006 году добыто более 100 млрд. т. Если все энергетические потребности будут удовлетворяться только за счёт этих видов топлива, то всех этих запасов хватит всего на 150 лет.

За сутки в мире потребляется столько топлива, сколько природа синтезирует за тысячелетие. В мировых запасах горючих ископаемых нефть составляет 10%, уголь – 70%, а человечество потребляет около 65-70% всей разведанной нефти

и только 10-15% угля, несмотря на то, что нефть составляет 3,6% всех мировых запасов топливных ресурсов.

Из недр Земли каждый год добывается различных горных пород около 20 т на душу населения. В общей сложности на поверхность Земли ежегодно поднимают порядка 100 млрд. т полезных ископаемых. В материальном производстве из этого количества используется только 5-10%, а остальные 90-95% являются отходами.

По прогнозам учёных обеспеченность человечества металлами при таких темпах добычи полезных ископаемых определяется в следующие сроки: алюминия хватит на 570 лет, железа на 250 лет, олова на 35 лет, меди на 25 лет.

Однако и с учётом прогнозных ресурсов невозможно определить величину всех минеральных богатств недр. В мире продолжают открывать всё новые залежи полезных ископаемых. Наши знания о ресурсах недр далеко не полны и часто зависят от средств, инвестируемых на геологические поиски.

На памяти ныне живущих поколений были открыты нефтяные гиганты Ближнего Востока, нефтегазовые регионы Западной и Восточной Сибири, алмазные копи Якутии и Архангельской области, Карагандинский и Канско-Ачинский угольные бассейны и другие месторождения. Многие из этих открытий перевернули судьбы целых народов и государств, так как благодаря им выросли показатели обеспеченности мира многими видами минерального сырья.

Обеспеченность разных стран минеральными ресурсами различна. Страны, не имеющие собственных природных ресурсов минерального сырья, вынуждены его импортировать.

На смену сегодняшним традиционным видам минерального сырья со временем придут ныне не эксплуатируемые (например залегающие в неосвоенных зонах земной коры) и

нетрадиционные (например нефтяные битумы, пески и сланцы).

### **1.4.1. Минеральные ресурсы России**

*Нет земли краше, чем сторона наша.*

Россия является одной из крупнейших сырьевых держав мира. В стране выявлено и разведано около 20 тысяч месторождений полезных ископаемых, из них около 40% введено в промышленное освоение.

Минерально-сырьевой комплекс России обеспечивает 13% общемировой добычи нефти, 25% – газа и никеля, 30% – алмазов, 17% – платины, 50% – палладия. По разведанным запасам угля, никеля, кобальта, свинца, золота, платиноидов, алмазов, ряда других полезных ископаемых Россия занимает первое – третье место в мире. В последние годы. сохраняется тенденция роста добычи нефти, газа, угля, железных, медных, вольфрамово-молибденовых, апатито-нефелиновых, фосфоритовых руд, руд драгоценных металлов и калийных солей.

Минерально-сырьевой сектор занимает ведущее место в экономике России – на его долю приходится 25-28% валового внутреннего продукта. Минеральное сырье и продукты его первичной переработки обеспечивают 65-70% валютных поступлений в бюджет страны.

За 2004 год в консолидированный бюджет Российской Федерации поступило 529,5 млрд. руб. платежей за недропользование, в том числе налогов на добычу полезных ископаемых – 511,2 млрд. руб., платежей при пользовании недрами – 18,3 млрд. руб., регулярных платежей за пользование недрами – 281,1 млн. руб., разовых платежей – 3,9 млрд. руб., платы за геологическую информацию – 60,5 млн. руб.

Удельный вес платежей в сфере недропользования составляет 96% всех платежей за пользование природными ресурсами.

В целях обеспечения разработки федеральных и региональных программ геологического изучения недр, комплексного использования месторождений полезных ископаемых, рационального размещения предприятий по их добыче, а также в других народно-хозяйственных целях ведется *государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых*.

Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых должен включать в себя сведения по каждому месторождению, характеризующие количество и качество основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, содержащиеся в них компоненты, горнотехнические, гидрогеологические, экологические и другие условия разработки месторождения, содержать геолого-экономическую оценку каждому месторождению, а также включать в себя сведения по выявленным проявлениям полезных ископаемых.

В то же время разработка месторождений полезных ископаемых приводит к изменению уровня и снижению напора подземных вод, изменению направлений и скоростей их фильтрации. Такие нарушения распространяются на сотни квадратных километров, обуславливая процессы засоления и потопления земель, эрозии почвы. При этом возникает угроза проседания поверхности, обвалов и оползней.

Устранение этих нежелательных явлений требует применения дорогостоящих способов добычи полезных ископаемых. С другой стороны, строительство горно-обогатительного комбината средней мощности требует отвода 5-7 тыс. га пахотных земель. Так, при открытой разработке железорудных месторождений Курской магнитной аномалии отводились десятки тысяч гектаров ценных

черноземных земель, где после окончания горных работ остались глубокие котлованы длиной до 500 м.

Выделение газов и пыли из подземных горных выработок, породных отвалов и хранилищ терриконов приводит к интенсивному загрязнению атмосферы, поскольку такие выбросы включают тяжелые металлы и другие вредные вещества, наносящие значительный вред организму человека, урожайности сельскохозяйственных культур, экологическим системам, расположенным по соседству. Особенно опасны в этом отношении предприятия цветной металлургии.

Сказанное выше показывает актуальность и необходимость рационального использования минеральных ресурсов с целью снижения объемов добычи и уменьшения площадей плодородных земель, отводимых для строительства новых добывающих предприятий.

*Пути повышения эффективности добычи и использования твёрдых полезных ископаемых.* Важной проблемой является улучшение использования ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Установлено, что при добыче полезных ископаемых подземным способом в недрах остается 20% всех разрабатываемых запасов угля, железных, хромовых и фосфоритных руд, теряется более 50% калийных солей.

Для устранения этих недостатков разработаны прогрессивные технологии подземной добычи руд. Одной из них является добыча руд с закладкой освобождённого пространства твердеющей смесью, что позволяет в 3-5 раз уменьшить потери при подземной добыче чёрных и цветных металлов, апатитовых руд и каменного угля. При этом устраняется опасность проседания поверхности и деградации почв, расположенных над горными разработками. Особенно эффективно применение закладки выработанного пространства твердеющей смесью при добыче угля под городами, поселками, промышленными зданиями и важными природными

экологическими системами, где сосредоточено более 5 млрд. т угля.

Другим способом рационального использования полезных ископаемых является применение попутно добываемых пород и отходов обогащения руд в производстве кирпича, цемента, щебня, минеральной ваты, строительного песка, извести. Но зачастую основная масса отходов добычи и переработки полезных ископаемых направляется в отвалы, которые занимают большие площади земель и загрязняют окружающую среду.

Внедрение ресурсосберегающих технологий добычи и переработки полезных ископаемых и комплексное использование минерального сырья позволяет сократить объём добычи руд на 15-20%, снизить себестоимость товарной продукции на 20-30% и существенно уменьшить отрицательное воздействие горнорудного производства на окружающую природную среду.

#### **1.4.2. Развитие нефтегазового комплекса России**

*Под лежащий камень вода не течёт.*

Структура потребления основных энергетических ресурсов – нефти, природного газа, угля и др. – значительно различается в регионах мира. Для США, России и стран Западной Европы такими ресурсами являются нефть и природный газ, а для Китая – уголь и нефть.

Нефть и газ занимают особое положение, определяемое рядом объективных причин. Во-первых, нефть и газ представляют собой сырьё, даже частичная замена которого на альтернативное потребует существенной перестройки структуры промышленного производства и значительных капитальных вложений. Во-вторых, нефть и газ при существующей структуре минерально-сырьевого комплекса

потребляются в огромных количествах и их месторождения имеют тенденцию к истощению. Переход же к освоению качественно худших по характеристикам залежей нефти и газа вызывает резкий рост затрат на эти цели. Кроме того, новые месторождения требуют затрат на их выявление, подготовку к разработке, добычу, транспортировку и переработку.

По данным различных источников, разведанные и подтвержденные запасы нефти на территории России могут быть полностью исчерпаны уже в течение ближайших 15-20 лет, а доказанные нефтяные запасы в России оцениваются в 6,7-24 млрд. т.

В реальных мировых ценах средняя себестоимость добычи нефти в России превышает себестоимость добычи нефти в странах Персидского залива в 3-4 раза, а в сравнении с районом Северного моря – в 2 раза. При этом *объёмы добычи сырой нефти в России – 458 млн. т в 2004 г., 488 млн. т. в 2008 г., 505 млн. т в 2010 г., – не соответствуют приросту подтверждённых запасов нефти и темпам разработки новых месторождений. Применяемые технологии добычи нефти (гидроразрыв пласта) часто нацелены на максимизацию текущей прибыли за счёт интенсивной добычи только части наиболее легко извлекаемых запасов нефти в ущерб долгосрочной рентабельности месторождений.*

*Для сравнения: в США на протяжении последних 15 лет доля собственно добытой нефти в общем объеме поставок сырой нефти на их внутренний рынок постоянно снижалась (с 53,8% в 1989 г. до 36% в 2004 г.). Таким образом, зависимость США от импортных поставок сырой нефти росла.*

*В настоящее время фактическая суммарная мощность НПЗ США составляет 808 млн. т/год и используется на 92,8%. В США в перспективе не планируется строительство новых НПЗ, а потребность в моторных топливах на внутреннем рынке США будет расти. Так, ожидается, что в*