

Б1 а7
А50

М.Ш. АЛИНОВ

ЭКОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ



УДК 502/504(075.8)

А 50

*Учебное пособие издано по рекомендации научно-методического совета
Института высоких технологий и устойчивого развития
КазНТУ имени К.И.Сатпаева.*

Рецензенты:

- А.Т.Ивашенко** – доктор биологических наук, профессор, КазНУ им. Аль-Фараби
О.И.Егоров – доктор экономических наук; профессор, главный научный
сотрудник института экономики МОН РК
Б.Б.Анапияев – доктор биологических наук, профессор, КазНТУ им. К.Сатпаева

А 50 Алинов М.Ш. Экология и устойчивое развитие: Учебное пособие /
М.Ш.Алинов. – Алматы: издательство «Бастау». – 2012. – 268 стр.

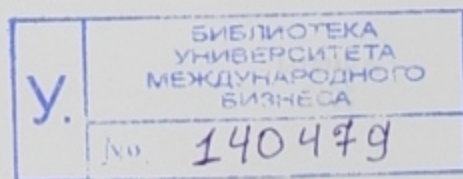
ISBN 978-601-281-041-7

В книге рассмотрены основные вопросы классической экологии во взаимосвязи с современными процессами природопользования, а также новейшие положения стратегии устойчивого развития. Истоки, факторы и результаты взаимоотношения человека и природы, состояние биосферы и антропогенных изменений излагаются в исторической и познавательно-методологической последовательности. Во второй части книги приведены закономерности глобальных процессов природопользования, экологические, экономические и социальные компоненты устойчивого развития.

Предназначена студентам, магистрантам и преподавателям вузов, научным работникам.

УДК 502/504(075.8)

ISBN 978-601-281-041-7



© Алинов М.Ш., 2012
© «Бастау», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Раздел I. ЭКОЛОГИЯ	10
Глава 1. Экосистема как структурно-функциональная единица биосферы	10
1.1. Уровни организации живых систем	10
1.2. Аутэкология – экология факторов	19
1.3. Демэкология – экология популяций	25
Глава 2. Основные закономерности взаимодействия экологических факторов на различных уровнях организации экосистем	32
2.1. Основные свойства экосистем	32
2.2. Экологическая адаптация видов	34
2.3. Закономерности действия факторов среды на организм	37
2.4. Биомы	38
2.5. Биоразнообразие экосистемы	42
Глава 3. Энергетический обмен и круговорот веществ	46
3.1. Энергия в экосистемах	46
3.2. Круговорот веществ: малый и большой круговороты	48
3.3. Пищевая цепь	52
Глава 4. Антропогенное воздействие как геологический и геохимический фактор эволюции биосферы	55
4.1. Загрязнение окружающей среды	55
4.2. Источники загрязнения	59
4.3. Трансграничное загрязнение окружающей среды	61
Глава 5. Экологические проблемы современной цивилизации	66
5.1. Глобальные экологические проблемы атмосферы	66
5.2. Проблемы мирового океана	71
5.3. Национальные экологические проблемы Казахстана	73
5.4. Экологический след	78

Глава 6. Биосферно-ноосферная концепция В.И.Вернадского	80
6.1. Биосфера – экосистема высшей формы	80
6.2. Учение о живом веществе	83
6.3. Концепция антропогенного воздействия в биосфере	85
6.4. Концепция ноосферы и устойчивое развитие	87
<u>Раздел II. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ</u>	91
ГЛАВА 7. Концепция и принципы устойчивого развития	91
7.1. Идеи Римского клуба	91
7.2. История возникновения концепции устойчивого развития	93
7.3. Устойчивое развитие и индексы человеческого развития	98
Глава 8. Политика и Стратегия устойчивого развития на разных уровнях	101
8.1. Стратегия и принципы устойчивого развития	101
8.2. Перспективы устойчивого развития Казахстана	103
8.3. Отличительные черты прогресса устойчивого развития в Казахстане	107
Глава 9. Экологические аспекты устойчивого развития	110
9.1. Экологические принципы \ экосистемный подход	110
9.2. Управление природными ресурсами	112
9.3. Экологическая безопасность	118
9.4. Энергоэкологический баланс	123
9.5. Биологическое и ландшафтное разнообразие	128
9.6. Изменение климата	135
9.7. Законодательство по охране природы	138
Глава 10. Экономические аспекты устойчивого развития	143
10.1. Взаимосвязь экологических и экономических факторов	143
10.2. Природная среда как основа экономического развития	151
10.3. Действие экстерналий на окружающую среду	154
10.4. Проблемы населенных пунктов и народонаселения	156
10.5. Устойчивое производство и потребление	166
10.6. Отходы производства и потребления	172
10.7. Продовольственная безопасность	175
10.8. Корпоративная социальная ответственность	178

Глава 11. Социальные аспекты устойчивого развития	184
11.1. Демографические проблемы развития	184
11.2. Здоровье личности и семьи	187
11.3. Социальная стабильность. Богатство и бедность	193
11.4. Гражданственность, демократия и управление	196
11.5. Сохранение мира и международная безопасность	203
11.6. Культурное многообразие	206
11.7. Образование и устойчивое развитие	210
Тесты для контроля	214
Темы для самостоятельной работы	238
Глоссарий	241
Рекомендуемая литература	252
Приложения	254

*«Существуют различные сценарии будущего,
но целостной картины мира сегодня еще нет.
Положение усугубляют общие вызовы:
проблемы экологии, климата, неравенства и
продовольственной безопасности».*
(Н.А. Назарбаев)

ВВЕДЕНИЕ

С наступлением третьего тысячелетия развитие человечества вступило в новую фазу. Неотъемлемой частью нового мышления становится концепция более гармоничного взаимодействия экономических и социальных систем с окружающей средой, обеспечивающая сохранение качества природно-ресурсного потенциала, его способности удовлетворять потребности нынешнего и грядущих поколений.

Экология – наука, изучающая условия существования и взаимосвязи между живыми организмами и средой, в которой они обитают. Термин экология был предложен в 1866 г. немецким зоологом Эрнестом Геккелем. Цель экологии – изучение влияния факторов среды на все многообразие растительных и животных организмов, а также, исследование закономерностей и механизмов функционирования экосистем, разработка оптимальных путей взаимодействия общества и природы.

К числу *основных задач экологии* относятся:

- Исследование закономерностей организации жизни в связи с антропогенными воздействиями на природные системы и биосферу в целом.
- Создание научной основы рационального использования природных ресурсов, прогнозирования изменений природы под влиянием деятельности человека.
- Разработка системы мероприятий, обеспечивающих восстановление биоразнообразия и нарушенных природных систем и, в том числе в использовании сельскохозяйственных угодий, восстановлении плодородия почв, чистоты водоемов и атмосферного воздуха и другое.
- Сохранение эталонных участков биосферы.

Применительно к деятельности промышленного производства и инженерии *задачи экологии* следующие:

- Прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий действующих и проектируемых предприятий и технологий для окружающей среды, человека и живых организмов.
- Оптимизация технологических, инженерных и проектно-конструкторских решений, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека.
- Внедрение инновационных малоотходных и энергосберегающих технологий, организация и расширение глубокой переработки промышленных и бытовых отходов.

Таким образом, экология является научной основой оптимального взаимодействия общества с биосферой и охраны окружающей среды. Для экологии характерны аналитический, исторический, экспериментальный методы и метод моделирования, которые сочетаются с полевыми и лабораторными работами.

История экологии, как целостной науки, складывалась постепенно одновременно с развитием и углублением человеческой деятельности в природной среде. Экология как биологическая дисциплина возникла в середине XIX века, а в самостоятельную науку она превратилась только в первой половине XX века. Однако накопление сведений о природной среде и ее закономерностях происходит с самых древних периодов человеческой истории и развития. В античные времена философы Аристотель, Теофраст Эрезийский, Эмпедокл, Гиппократ описали поведение животных и растений, зависимость их роста от природных условий, а также влияние факторов среды на здоровье человека.

Впервые в XVII-XVIII веках ученые на основе накопленных сведений начали систематизировать строение органического мира, выявляли зависимости растений от условий их произрастания и мест обитания. Ученые естествоведы Ж.Бюффон, Ж.-Б.Ламарк (1809), А.Гумбольдта (1807) обосновали влияние «внешних обстоятельств», считая, что она одна из важных причин приспособления живых организмов, эволюции животных и растений. Эволюционное учение Ч.Дарвина (1859) явилось мощным толчком для развития экологии на качественно новой основе. Значительный вклад внесли русские исследователи К.Ф.Рулье, Н.А.Северцов. К числу ученых того периода следует отнести казахского ученого Чокана Валиханова, обогатившего географическую науку России новыми исследованиями по Центральной Азии и Китаю. В 70-х годах XIX в. немецкий ученый К.Млбиус обосновал понятие о биоце-

нозе как закономерном сочетании организмов в определенных условиях природной среды. В начале XX века начался процесс формирования экологии как синтеза достижений гидробиологии, минералогии, ботаники, географии и другого.

В 1926 г. выдающийся советский ученый В.И.Вернадский в классической работе «Биосфера» выдвинул обобщенную теорию о биосфере как особо охваченную жизнью оболочку Земли. К 40-м годам в экологии возник принципиально новый подход к исследованию природной среды, когда английский ботаник А.Тенсли выдвинул понятие «экосистема» для характеристики устойчивой целостности всех организмов со средой их обитания. В последующем на этой основе В.Н.Сукачев обосновал теорию о биогеоценозе.

Расширяя сферу своего распространения экологическая наука тесно переплетается с биологией, геологией, географией, химией, физикой, медициной, а также социологией, экономикой и политикой. Обобщив этот процесс интеграции в 1994 г. Н.Ф.Реймерс обосновал современную структуру экологии, куда включены общая экология, экология человека, геоэкология, прикладная экология и социальная экология.

К началу III-го тысячелетия острота проблем защиты окружающей среды, истощение потенциала природных ресурсов, а также расширение масштабов развития рыночной экономики привели мир к необходимости пересмотра прежних представлений об источниках экономического роста. Дальнейшее неконтролируемое возрастание антропогенной нагрузки на природные ресурсы может привести к глобальному нарушению природного равновесия, что повлечет за собой разрушение естественного баланса жизнедеятельности человечества. В 70-х годах впервые Римский клуб в своих докладах обратил внимание мирового сообщества на эти глобальные тенденции. Состояние окружающей среды и ее компонентов все в большей степени влияет на экономическое развитие, здоровье и продолжительность жизни. Дальнейшее развитие человечества на земле становится возможным именно в рамках экологически устойчивого равновесия.

В 1987 г. комиссией ООН, опубликован доклад «Наше общее будущее», где отмечалось, что настало время для принятия решений, гарантирующих сохранение ресурсов для настоящих и будущих поколений. В докладе впервые дано определение понятия «Устойчивое Развитие», как «модели развития общества, при которой удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей достигается не за счет лишения такой возможности будущих поколений».

Устойчивое развитие есть неперенное условие внутренней политики и глобального партнерства государств в решении социальных, экономических и экологических проблем, удовлетворения потребностей людей в материальном и духовном благополучии и благоприятном состоянии природы.

Раздел I. ЭКОЛОГИЯ

Глава 1. ЭКОСИСТЕМА КАК СТРУКТУРНО- ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА БИОСФЕРЫ

1.1. Уровни организации живых систем

Под воздействием экологических факторов живые организмы объединяются в определенные иерархические системы, которые представляют собой разные уровни организации живого вещества. На рис.1 приведена схема последовательности экологических закономерностей развития.

Биосфера	• совокупность населяющих Землю организмов и среду обитания
Экосистема	• Природно-антропогенный комплекс, сообщество живых организмов
Биогеоценоз	• Сообщество живых организмов и их среда обитания
Биоценоз	• Сообщество разных живых организмов
Популяция	• любое живое существо, целостная система
Особь	• живой организм с определенным генофондом

Рис. 1. Последовательность развития живых организмов в биологических системах

Экосистема – совокупность совместно обитающих разных видов организмов и среды обитания, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом. Термин *экосистема* предложен английским экологом А.Тэнсли в 1935 г.

Экосистема не имеет территориального ранга и границ. К числу экосистем могут быть отнесены: муравейник, подушка лишайника, старый пенек, овраг, озеро, горный хребет, тихий океан, евроазиатский материк, биосфера и другое. Экосистемы различаются не только по размеру, но и по замкнутости круговорота веществ. Он достаточно замкнут в природных лесных или степных экосистемах на равнине, но разомкнут в экосистеме реки или крутого склона горы. В этом случае постоянный отток минеральных веществ из экосистемы компенсируется их притоком. Еще более разомкнуты круговороты веществ в экосистемах, создаваемых человеком. Так, из сельскохозяйственной экосистемы происходит постоянный вынос вещества с урожаем и при эрозии почв. Вещества, поступающие в городские экосистемы практически не возвращаются в окружающую среду и аккумулируются на их территории.

Продуценты – это автотрофы, то есть организмы, синтезирующие органические вещества из неорганического углерода. Продуценты-фотоавтотрофы – растения. Фотоавтотрофы используют солнечную энергию и осуществляют фотосинтез из углекислого газа и воды с выделением кислорода.

Консументы – это организмы, которые потребляют готовое органическое вещество в живом или мертвом состоянии. Этот блок включает следующие функциональные группы.

Фитофаги – растительноядные организмы. Эта разнообразная группа в наземных экосистемах включает самые разные таксоны – от насекомых (например, термитов, которые являются основными фитофагами в тропических лесах) до крупных млекопитающих, подобных лосю, жирафу, бегемоту и слону. В водных экосистемах основными фитофагами являются мелкие организмы зоопланктона (так называемый растительноядный планктон).

Зоофаги – хищники. Как и фитофаги, зоофаги варьируют от крупных (лев, волк) до микроскопических (рачки плотоядного зоопланктона). Хищники разделяются на типичных хищников, которые убивают жертву (например, волк или сокол), и хищников с пастбищным типом питания, которые, не убивая жертву, используют ее длительное время (например, оводы, слепни).

Паразиты – организмы, длительное время живущие внутри или на теле другого организма – хозяина и питающиеся за его счет.

Симбиотрофы – микроорганизмы (грибы, бактерии, простейшие), которые связаны отношениями мутуализма, то есть взаимовыгодного сотрудничества с растениями или животными. Примеры симбиотро-

фов – грибы микоризы, клубеньковые бактерии бобовых, бактерии и простейшие пищеварительного тракта млекопитающих, включая человека. Они питаются жизненными выделениями организмов (у растений) или участвуют в пищеварении (у животных). Детритофаги – это животные, питающиеся детритом (мертвыми тканями растений и животных или экскрементами).

Редуценты (деструкторы) – это бактерии и грибы, которые в ходе жизнедеятельности превращают органические остатки в неорганические вещества, обеспечивая возвращение содержащихся в них элементов в почвенный раствор или в воду (в водных экосистемах), откуда они повторно потребляются растениями. Благодаря редуцентам в атмосферу возвращается большая часть углекислого газа, потребленного в процессе фотосинтеза, а также образуется метан при анаэробном разложении органического вещества в условиях повышенной влажности.

Детрит – мертвое органическое вещество в экосистеме, временно исключенное из биологического круговорота элементов питания (гумус, сапрпель, торф). Экосистемы классифицируются по источнику энергии на автотрофные и гетеротрофные (таблица 1).

Таблица 1. Классификация экосистем

Типы по источнику энергии	Типы по влиянию человека	
	Естественные	Антропогенные
Автотрофные	Тундры, болота, степи, леса, луга, озера, моря и другое	Агроэкосистемы, лесные культуры, морские «огороды» и другое
	Экосистемы подземных вод и рифтовых зон в океане	
Гетеротрофные	Экосистемы океанических глубин, высокогорных ледников, темных пещер, муравейников	Города и промышленные предприятия, экосистемы биологических очистных сооружений, рыбопродукционные пруды, культура дождевого червя, плантации шампиньонов и другое

Наиболее крупные типы экосистем, которые характеризуют облик природных зон (тундра, прерия, саванна и т.д.), называют биомами. В каждый биом входят более мелкие экосистемы. Различают следующие уровни экосистем: микросистемы (отдельное дерево); мезосистемы (лес, озеро); макросистемы (океан); глобальная экосистема (биосфера).

В зависимости от условий существования биоценоза все экосистемы, существующие на планете Земля, подразделяются на три типа: 1) наземные; 2) пресноводные; 3) морские. Рассмотрим более подробно особенности каждого типа экосистем.

Наземные экосистемы.

Наземно-воздушная среда несравненно более разнообразна, чем другие среды жизни, и потому именно с сушей связано наибольшее разнообразие типов экосистем. В наземно-воздушной среде осуществляется фотосинтез, а в почвенной – расположен пул питательных элементов и воды, которые поступают в надземную часть экосистемы через корни растений. В почве расположен также и запас детрита – гумуса и осуществляется рециклинг минеральных веществ: детрит разрушается редуцентами до простых соединений, которые многократно используются растениями, в атмосферу возвращаются диоксид углерода и азот. Наземные экосистемы характеризуются целым рядом отличительных особенностей среды обитания, которые можно свести к следующему:

1. В наземных экосистемах лимитирующим фактором является влажность. Она колеблется в довольно широких пределах и относится к неперiodическим факторам. Продуценты тратят много воды на транспирацию, поэтому количество влаги в экосистеме является определяющим фактором для ее существования.

2. Температура также имеет значительные колебания и приводит к видовому разнообразию, но она играет меньшую лимитирующую роль, чем влажность, потому что изменяется периодически. Все организмы в ходе эволюции уже приспособились к тому уровню температуры, который существует в данных условиях. Размах колебаний температуры может быть большим, но он не выходит за пределы толерантности организмов.

3. Газовый состав атмосферы постоянен, поэтому концентрации кислорода и углекислого газа не являются лимитирующим фактором.

4. Воздух как среда обитания не может выполнять функцию опоры, потому что он очень разрежен. Опорой служит субстрат (почва).

5. Почва является не только опорой, но и практически единственным источником биогенов.

6. Суша в значительной степени прерывиста, поэтому разобщенность организмов велика. Островные экосистемы пример наибольшей разобщенности. Прерывистость обусловлена присутствием гор, рек, озер и т.д. Что касается характеристики организмов, населяющих наземные экосистемы, то основная часть их представлена высшими эволюционными группами: растения голосеменными и покрытосеменными; беспозвоночные животные – насекомыми (высшая таксономическая группа среди беспозвоночных); позвоночные животные – млекопитающими и птицами. Характерным является то, что в качестве самостоятельной, хорошо развитой подсистемы присутствует почва, которая представляет собой своеобразное тело на границе между живой и неживой природой. Она является не только продуктом жизнедеятельности живых организмов, но и сама содержит живые организмы.

У всех наземных экосистем есть *общие черты*:

- биота имеет очень высокое таксономическое разнообразие как в отдельных экосистемах, так и во всей их совокупности;
- блок продуцентов представлен, в первую очередь, сосудистыми растениями – цветковыми, голосеменными, реже папоротниками, хвощами и плаунами. В некоторых экосистемах (тундра, тайга) большую роль играют мхи и лишайники. В некоторых экосистемах экстремальных условий (первые стадии развития экосистем после таяния ледников) большую роль играют цианобактерии. Консументы представлены широким спектром таксонов – от млекопитающих и птиц до простейших, населяющих почву. В составе редуцентов – бактерии и грибы;
- пищевые цепи укорочены и имеют не более четырех звеньев. Преобладают детритные пищевые цепи, по пастбищным цепям протекает не более 30% вещества и энергии. Запас биомассы убывает с повышением трофического уровня;
- круговорот веществ замедленный и происходит в масштабе от нескольких лет до десятилетий, в большинстве экосистем накапливается детрит.

Тем не менее, количественные характеристики этих параметров значительно различаются у разных экосистем. Проиллюстрируем это на примере экосистем широколиственных лесов, степей и тундр (табл. 2).

Таблица 2. Сравнение некоторых функциональных параметров экосистем широколиственных лесов, степей и тундр (по Мордковичу)

Параметр	Тип экосистемы		
	широколиственный лес	степь	тундра
Условия среды			
Среднегодовое количество осадков, мм	600	400	200
Среднегодовая температура, °С	0° С	+5° С	-10° С
Продолжительность вегетационного периода, дни	150	200	90
Функциональные параметры			
ПБП, г/м/год	1000	1200	150
Живая фитомасса, г/м ²	50 000	3500	1500
Мертвая фитомасса (детрит)	1000	500	2000
Отношение ПБП/запас живой фитомассы	1:50	1:4	1:10
Отношение надземной фитомассы к подземной	3:1	1:10	1:1
Отношение живой фитомассы к мертвой	50:1	7:1	1:1,5
Вклад пастбищных пищевых цепей	менее 10%	30%	5-15%
Время круговорота веществ, годы	более 100	2	50

Пресноводные экосистемы.

Пресноводные экосистемы занимают наименьшую часть Земного шара по сравнению с другими экосистемами, однако их значение очень велико, потому что они являются единственным источником пресной воды, которая необходима не только для существования всего живого, но и для хозяйственной деятельности человека.

Особенности среды обитания в пресноводных экосистемах сводятся к следующему:

1. Влажность не является лимитирующим фактором.
2. Вода обладает высокой теплоемкостью, поэтому колебания температуры небольшие, и она не является лимитирующим фактором. Для повышения температуры 1 мл воды на 1° С необходима 1 калория тепла, только аммиак и немногие другие вещества имеют более высокую теплоемкость.
3. Содержание кислорода и углекислого газа очень непостоянное и является лимитирующим фактором. При недостатке кислорода наблюдаются заморы. Они бывают зимние, когда нарушен контакт с воздухом, и летние, когда не происходит перемешивания воды из-за температурной стратификации. В зависимости от потребности в кислороде организмы пресноводных экосистем подразделяются на три группы:
 - а) неустойчивые к пониженному содержанию кислорода – реофильные организмы, распространены в быстротекущих водоемах;
 - б) устойчивые к пониженному содержанию кислорода организмы – организмы медленно текущих и стоячих водоемов;
 - в) устойчивые к полному отсутствию кислорода – организмы, обитающие на дне.
4. Вода как среда обитания более плотная, чем воздух, поэтому может выполнять функцию опоры. Наибольшая плотность воды при температуре 4° С, при более высокой и более низкой температуре вода расширяется и становится легче, плотность ее уменьшается.
5. Источником биогенов является вода. В последнее время содержание биогенов в пресноводных экосистемах очень возросло за счет того, что около 90% вносимых на сельскохозяйственные поля удобрений попадает в воду (антропогенная эвтрофикация).
6. Вода содержит низкие концентрации солей, и все организмы находятся в условиях борьбы с осмотическим давлением, поэтому они имеют приспособления для выведения излишков воды из организма.
7. Для пресноводных экосистем характерна высокая степень прерывистости. В пресноводной экосистеме значительная часть вещества и энергии консервируется в донных отложениях – сапропеле. В бентосные пищевые цепи вовлекается не более 25% детрита донных осадков.

Морские экосистемы.

Различают несколько типов экосистем, соответствующих областям-зонам океана (рис. 2).

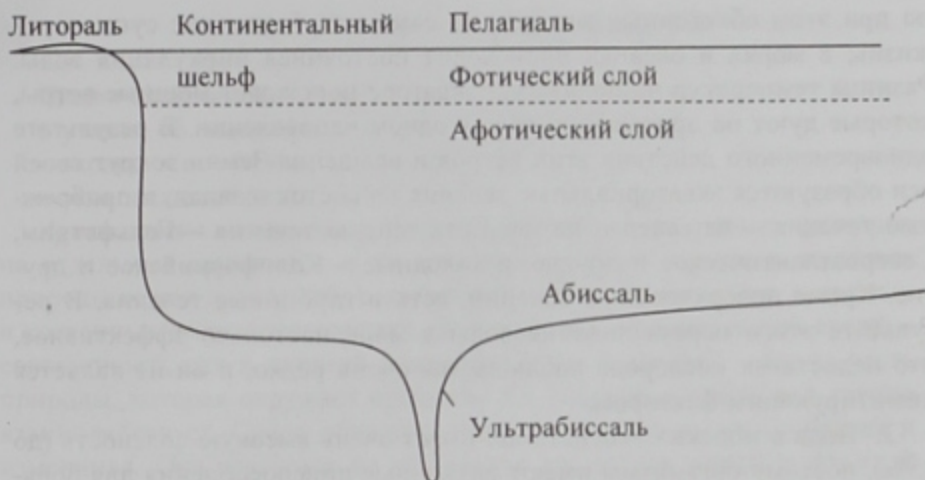
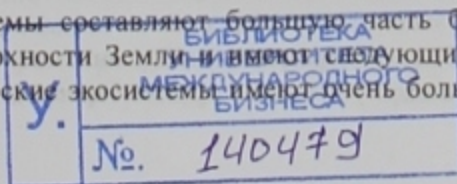


Рис. 2. Схема зонирования морских экосистем (по Миркину)

Литораль – освобождающаяся от воды во время отлива прибрежная зона. В этих условиях произрастают устойчивые к затоплению и засолению цветковые растения – подорожник морской, триостренник и другие. Животное население литорали представлено большим числом особей гаммарусов, моллюсков-литорин, мидий.

Континентальный шельф – зона вдоль берегов до глубины 200 (реже 400) м. С этой областью связаны подводные заросли из ламинарий, достигающих 16 м длины. Фотический слой пелагиали. *Пелагиалью* называется толща воды остальной части океана, самая обширная географическая зона планеты, занимающая около 70% площади Мирового океана. Толщина фотического (светлого) слоя пелагиали во многом определяется географической широтой. В районе экватора вертикально падающие солнечные лучи пробивают слой воды толщиной 250 м, а в Белом море те же лучи, но падающие под острым углом, способны просветить слой воды не более 25 м. Высокий запас биомассы на континентальном шельфе связан с развитием бурых водорослей, а высокое отношение зоомассы к фитомассе в фотическом слое пелагиали связано с уже отмеченным различием длительности жизни фитопланктона и зоопланктона.

Морские экосистемы составляют большую часть биосферы, они занимают 70% поверхности Земли и имеют следующие особенности среды обитания: морские экосистемы имеют очень большие глубины,



но при этом абиогенных зон нет, на самом глубоком дне существует жизнь; в морях и океанах происходит постоянная циркуляция воды. Разница температур на полюсах и экваторе порождает мощные ветры, которые дуют на протяжении года в одном направлении. В результате одновременного действия этих ветров и вращения Земли вокруг своей оси образуются экваториальные течения на восток и запад, и прибрежные течения – на север и на юг. Есть теплые течения – Гольфстрим, Североатлантическое и другие, и холодные – Калифорнийское и другие. Кроме поверхностных течений, есть и глубинные течения. В результате этого перемешивание воды в море настолько эффективное, что недостаток кислорода наблюдается очень редко, и он не является лимитирующим фактором.

3. Вода в морских экосистемах имеет очень высокую соленость (до 35‰), поэтому организмы имеют различные приспособления для борьбы с потерей воды.

4. В морских экосистемах постоянно наблюдаются приливы и отливы, вызываемые притяжением Луны и Солнца. Высота прилива может достигать 3-12 м. Приливы повторяются через каждые 12,5 часа. Если силы притяжения Луны и Солнца суммируются, то наблюдается максимальный прилив. Если эти силы направлены в разные стороны, то имеет место минимальный прилив. Он и повторяется через каждые две недели.

5. Вода в морских экосистемах имеет более высокую плотность по сравнению с пресноводными экосистемами и выполняет функцию опоры, одновременно для донных организмов опорой служит субстрат.

6. В морской воде очень малая концентрация биогенов, поэтому жизнь бедна, и на единицу объема приходится очень мало первичной продукции. В нижних слоях биогенов больше, но автотрофов там нет, и использовать их некому. Однако там, где ветры постоянно дуют с суши, они отгоняют поверхностную воду в открытое море, и на поверхность поднимаются глубинные воды, богатые биогенами. В этих местах наблюдаются «вспышки» жизни. А само явление получило название апвеллинг (путешествие вверх). Самая большая зона апвеллинга возле берегов Южной Америки, имеются зоны также возле берегов Юго-Западной и Северо-Западной Африки. Эти зоны очень продуктивные.

7. Морские экосистемы непрерывны, все моря и океаны соединены между собой. Однако перемещению организмов часто мешают температурные, солевые, глубинные и другие барьеры.

1.2. Аутэкология – экология факторов

Экология делится на следующие основные разделы:

- учение об экологических факторах (аутэкология);
- экология популяций (демэкология);
- экология сообществ (синэкология).

Аутэкология – изучает действия различных природных факторов на отдельные организмы и их ответные реакции. *Среда* – комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в прямых и косвенных взаимоотношениях. *Внешняя среда* (окружающая среда) – совокупность сил и явлений природы. *Среда обитания* – это та часть природы, которая окружает организм и с которой он непосредственно взаимодействует. Среда обитания каждого организма многообразна и изменчива. Она складывается из множества элементов живой и неживой природы и элементов, привносимых человеком в результате его хозяйственной деятельности. Между организмами и окружающей природной средой происходит непрерывный обмен веществ. В свою очередь деятельность живых организмов привносит в окружающую природную среду необходимое разнообразие и баланс сохранения жизни. В границах биосферы выделяются четыре основные среды обитания: водная; наземно-атмосферная; почвенная; среда самих живых организмов.

Элементы среды, воздействующие на живые организмы, называются *экологическими факторами*, которые делятся на три группы: абиотические; биотические; антропогенные.

Абиотические факторы – это свойства неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы, определяют условия их существования (температура, свет, влажность и состав воздуха, ветер, вода, радиация и т.д.). Они подразделяются на четыре подгруппы:

- 1) *климатические факторы* – это все факторы, которые формируют климат и способны влиять на жизнь организмов (свет, температура, влажность, атмосферное давление, скорость ветра и другое);
- 2) *эдафические, или почвенные, факторы* – это свойства почвы, которые оказывают влияние на жизнь организмов. Они, в свою очередь, разделяются на физические (механический состав, комковатость, капиллярность, скважность, воздухо- и влагопроницаемость, воздухо- и влагоемкость, плотность, цвет и другое) и химические (кислотность, минеральный состав, содержание гумуса) свойства почвы;
- 3) *орографические факторы, или факторы рельефа* – это влияние характера и специфики рельефа на жизнь организмов (высота

местности над уровнем моря, широта местности по отношению к экватору, крутизна местности – это угол наклона местности к горизонту, экспозиция местности – это положение местности по отношению к сторонам света);

- 4) *гидрофизические факторы* – это влияние воды во всех состояниях (жидкое, твердое, газообразное) и физических факторов среды (шум, вибрация, гравитация, магнитное, электромагнитное и ионизирующее излучения) на жизнь организмов.

Совокупность физических, химических и эдафических факторов могут влиять на организм непосредственно, например, свет, тепло, влажность, либо косвенно, например, рельеф и расположение на местности. Эдафические (почвенные) – важны для обитающих в почве животных и гидрографические – определяют факторы водной среды.

Прямые абиотические факторы подразделяются на факторы-условия и факторы-ресурсы. Условия – это изменяющиеся во времени и пространстве факторы среды обитания, на которые организмы реагируют по-разному, но эти составляющие среды не расходуются: один организм не может сделать их более доступными или недоступными для других. К числу факторов-условий относятся: температура, влажность воздуха, соленость воды и скорость ее течения, реакция (рН) почвенного раствора, содержание в воде и почве загрязняющих веществ, которые не используются растениями как элементы питания.

В отличие от факторов-условий, факторы-ресурсы расходуются организмами в процессе жизнедеятельности, и потому один более сильный организм может «съесть» ресурсов больше, а другому, более слабому, их останется меньше. Некоторые биотические факторы-ресурсы могут не расходоваться. Это организмы, необходимые для жизнедеятельности других организмов – опылители, распространители плодов, за которые также возможна конкуренция. Вид растений, более привлекательный для опылителей, может «переманить» их от менее привлекательных видов.

Биотические факторы – это все формы воздействия живых существ друг на друга. Например: растения выделяют O_2 , который необходим живым организмам, а животные выделяют CO_2 , который необходим для фотосинтеза растениям. Биотические факторы являются следствием взаимоотношений организмов. Для растений – это конкуренция, влияние животных (фитофаги, паразиты, опылители, распространители плодов и семян), грибов (микоризные, паразитические), бактерий (азот фиксирующие и болезнетворные), вирусов. Для живот-

ных – это конкуренция, влияние хищников, наличие жертв, патогенные микроорганизмы, растения.

В зависимости от принадлежности к определенному царству биотические факторы подразделяют на четыре основные группы:

- 1) *фитогенные факторы* – это влияние растений на организм;
- 2) *зоогенные факторы* – это влияние животных на организм;
- 3) *микробогенные факторы* – это влияние микроорганизмов (вирусы, бактерии, простейшие, риккетсии) на организм;
- 4) *микогенные факторы* – это влияние грибов на организм.

Антропогенные факторы – все формы деятельности человека, которые приводят к изменению природной среды, что оказывает непосредственное влияние на условия их существования (промышленность, сельское хозяйство, транспорт и другое). К наиболее существенным антропогенным факторам относятся следующие: химическое загрязнение воды, атмосферы и почвы, техногенное нарушение экосистем при разработке полезных ископаемых, выпас скота, рекреационное влияние, промысел животных (включая лов рыбы), заготовка растительного сырья. Особую роль человек играет как агент переселения видов из одного района в другой.

В зависимости от характера воздействий они делятся на две группы:

- 1) *факторы прямого влияния* – это непосредственное воздействие человека на организм (скашивание травы, вырубка леса, отстрел животных, отлов рыбы и другое);
- 2) *факторы косвенного влияния* – это влияние человека фактом своего существования и через хозяйственную деятельность (сельское хозяйство, промышленность, транспорт, бытовая деятельность и другое).

В зависимости от последствий воздействия обе эти группы антропогенных факторов, в свою очередь, еще подразделяются на положительные факторы (посадка и подкормка растений, разведение и охрана животных, охрана окружающей среды и другое), которые улучшают жизнь организмов или увеличивают их численность, и отрицательные факторы (вырубка деревьев, загрязнение окружающей среды, разрушение местообитаний, прокладка дорог и других коммуникаций), которые ухудшают жизнь организмов или снижают их численность.

Несмотря на большое разнообразие экологических факторов, в характере их воздействия на организмы и ответных реакциях живых существ есть ряд общих закономерностей. К ним относится реакция орга-

низмов на интенсивность или силу воздействия факторов. Для каждого вида растений и животных существуют оптимум, стрессовые зоны или зоны угнетения, и пределы устойчивости в отношении каждого фактора.

Экологические факторы формируют среды жизни – водную, наземно-воздушную, почвенную (табл.3).

Таблица 3. Сравнение сред жизни

Характеристика	Среды жизни			
	Водная	Почвенная	Наземно-воздушная	Организованная
Плотность	Высокая	Сравнительно высокая	Низкая	Высокая
Разнообразие экологических условий	Низкое	Умеренно высокое	Высокое	Очень низкое
Лимитирующие факторы	Кислород, ЭМП, свет, токсичные соли, рН, давление водяного столба	Вода, ЭМП, токсичные соли, кислород, рН	Вода, ЭМП, температура, гравитация	Иммунный ответ хозяина
Биологическое разнообразие	Невысокое	Высокое	Высокое	Очень высокое
Роль в биосфере и экосистемах	1/3 ПБП, основной участник круговорота воды	Пул ЭМП, блок редуцентов в круговороте биогенов	2/3 ПБП основной участник круговорота углерода	Регулирование плотности популяций автотрофов и гетеротрофов

Примечание: ПБП – первичная биологическая продукция; ЭМП – элементы минерального питания.

Свет. Основу биологической продукции большинства водных экосистем составляют автотрофы, использующие солнечный свет, пробирающийся через толщу воды. Возможности «пробивания» этой толщи определяется прозрачностью воды. В прозрачной воде океана в зависимости от угла падения солнечного света автотрофная жизнь возможна до глубины 200 м в тропиках и 50 м – в высоких широтах.

Важнейшей характеристикой воды является ее химический состав – содержание солей, газов, ионов водорода (рН).

Особенности водной среды океанов.

За исключением внутренних морей (по существу, крупных озер – Каспийского, Аральского) экосистемы океанов сообщаются между собой. Средняя глубина океана составляет 3700 м, причем жизнь обнаруживается во всей глубине. Химический состав морской воды включает 4 основных катиона (натрий, магний, кальций, калий) и 5 анионов (хлорид, сульфат, бикарбонат, карбонат, бромид).

Население водной среды жизни (гидробионты) разделяется на несколько групп.

Планктон. Это «парящие» организмы, среди которых одноклеточные и колониальные водоросли, бактерии, цианобактерии, простейшие, медузы, сифонофоры, гребневики, различные ракообразные, а также личинки донных животных, икра и мальки рыб.

Нектон. Животные, способные к активному перемещению в толще воды, – рыбы, дельфины, кальмары и другие.

Бентос. Разнообразное население дна пресноводных и морских водоемов. В нем преобладают животные, питающиеся мертвым органическим веществом, и бактерии, разрушающие мертвое органическое вещество до минеральных соединений, повторно вовлекаемых в круговорот. В состав бентоса могут входить и автотрофы: в пресных водах – харовые водоросли, в морских – бурые водоросли.

Наземно-воздушная среда.

Самая сложная и разнообразная по экологическим условиям, которые зависят от свойств воздуха, рельефа и характера почвы, которая одновременно является и самостоятельной средой жизни. Основная особенность воздуха – его низкая плотность, что обуславливает сравнительно низкое давление атмосферы на организмы. На равнине на уровне моря оно составляет 760 мм ртутного столба, и при подъеме в горы этот показатель постепенно снижается. Газовый состав воздуха в

приземном слое атмосферы довольно однороден: доля азота составляет 78,1%, кислорода – 21,0, аргона – 0,9, углекислого газа – 0,035%. Воздух отличается значительно более низкой плотностью по сравнению с водой. В условиях только воздушной среды ни один организм постоянно жить не может, и потому даже лучшие «летуны» (птицы и насекомые) должны периодически опускаться на землю. Воздух – плохой проводник тепла, и потому именно в воздушной среде на суше возникли эндотермные (теплокровные) животные, которым легче сохранить тепло, чем экзотермным обитателям водной среды. Для теплокровных водных животных, включая гигантов-китов, водная среда вторична, предки этих животных когда-то жили на суше. Обитатели суши обладают самым высоким разнообразием по систематическому составу, экологическим группам, жизненным формам, стратегиям жизни.

Большая часть суши покрыта тонким слоем почвы, названной В.И.Вернадским биокосным телом. Почва представляет собой сложный многослойный «пирог» из горизонтов с разными свойствами, причем состав и толщина «пирога» в разных зонах различны. Любая почва представляет собой многофазную систему, в составе которой:

- *минеральные частицы* – от тончайшего ила до песка и гравия;
- *органическое вещество* – от тел только что умерших животных и отмерших корней растений до гумуса, в котором это органическое вещество подверглось сложной химической переработке;
- *газовая (воздушная) фаза*, характер которой во многом определяется физическими свойствами почвы – ее структурой и соответственно плотностью и порозностью;
- *водная фаза* – вода в почве также может содержаться в разных количествах и в разных качествах, быть гравитационной – свободно перемещающейся по капиллярам и наиболее доступной для корней растений и животных организмов, гигроскопической – входящей в состав коллоидных частиц, и газовой – в форме пара.

Многофазность почв делает их среду наиболее насыщенной жизнью. В почвах сконцентрирована основная биомасса животных, бактерий, грибов; в ней расположены корни растений, живущих в наземно-воздушной среде, но извлекающих из почвы воду с элементами питания и поставляющие в «темный мир» почвы органическое вещество, накопленное в процессе фотосинтеза на свету. Почва – это главный «цех по переработке» органического вещества; через нее протекает до 90% углерода, возвращаемого в атмосферу.

Биологическое разнообразие в почвенной среде жизни высокое. В среднем на 1 м² почвенного слоя приходится более 100 млрд. клеток простейших, десятки миллионов нематод, десятки и сотни тысяч клещей и коллембол, тысячи других членистоногих, десятки тысяч энхитреид, десятки и сотни дождевых червей, моллюсков и прочих беспозвоночных. Кроме того, 1 см почвы содержит десятки и сотни миллионов бактерий, микроскопических грибов, актиномицетов и других микроорганизмов.

Организмы как среда жизни.

Нет ни одного вида многоклеточных организмов, который не был бы заселен другими организмами, и, в первую очередь, паразитами. *Паразиты* – это живые организмы, живущие за счет питательных веществ или тканей других аналогичных организмов. Разные организмы и разные их органы, ткани и клетки имеют свою специфику как среды жизни и свое паразитарное население, которое в разной степени опасно для хозяина, представившего им условия жизни. Организмы как среду жизни, кроме паразитов, могут использовать многие виды, которые полезны организму-хозяину, то есть находятся с ним в отношениях взаимовыгодного сотрудничества – *мутуализма*.

Паразитов больше всего среди микроорганизмов и относительно примитивных многоклеточных, а подверженность заражению паразитами наиболее высока у позвоночных животных и цветковых растений. Различаются следующие группы паразитов. Биотрофы и некротрофы. *Биотрофы* всю жизнь питаются за счет живого хозяина и завершают свою биографию как детритофаги. Пример *некротрофов* – население плодовых тел грибов.

1.3. Демэкология – экология популяций

Более высокий уровень организации живой материи, когда особь находится в окружении таких же особей, которые вместе занимают определенную территорию и относятся к одному виду, называют *популяциями*. Главным объединяющим фактором особей является их свободное скрещивание между собой. *Вид* – экологическая единица – совокупность особей, сходных по происхождению и развитию. Различают на Земле 2-5 млрд. видов. Виды различаются по ряду признаков и критериев: по морфологии (внутреннего и внешнего сходства); по физиологии (сходство процессов размножения и жизнедеятельности); по географии; по генетике.

Ареал – пространство или область распространения, на котором происходит жизнедеятельность популяций. Популяции классифицируют по определенным признакам:

- 1) По размерам (локальные, экологические, географические).
- 2) По способности к самовоспроизводству и самостоятельной эволюции: перманентные (постоянные); темпоральные (временные).
- 3) По способу размножения: панмиктические (половое перекрестное оплодотворение); клональные (бесполое размножение); клонально-панмиктические (чередование способов размножения).
- 4) По длительности существования и другие.

Популяции оцениваются по ряду специфических свойств особи: численность, плотность, скорость роста, смертность и другое.

Жизнь популяции проявляется в постоянных изменениях, происходящих в процессе адаптации к внешним воздействиям. Поэтому основные показатели популяции носят динамический характер: рождаемость, скорость роста, смертность.

Рождаемость – число новых особей, появившихся за единицу времени. Различают максимальную и фактическую рождаемость. Смертность – показатель процесса снижения численности популяции за промежуток времени. Смертность влияет на продолжительность жизни организмов в популяции и тем самым на ее возрастной состав. Взаимосвязь динамических показателей рождаемости и смертности можно

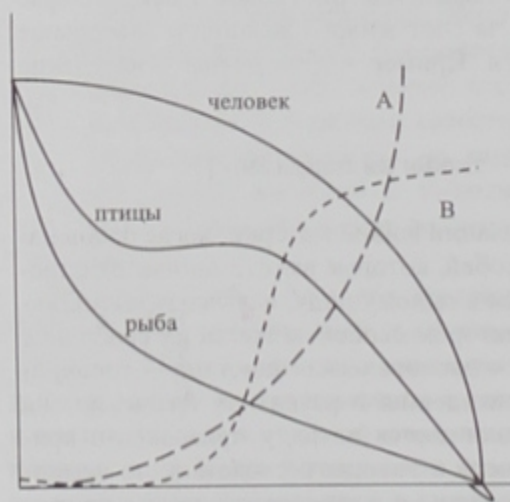


Рис. 3. Кривые роста популяции

рассмотреть графически, получив при этом кривые роста популяций (рис. 3), где вертикальная ось выражает число выживаемых особей, а горизонтальная – время. Сильно выпуклая кривая (человек) характерна для видов, у которых смертность резко повышается лишь к концу жизни, а до этого остается низкой. Сильно вогнутая кривая (рыба) отражает массовую гибель особей на ранних стадиях жизни. К промежуточному типу (птицы) относятся

особи, у которых смертность мало изменяется с возрастом. Эта форма выживания связана с повышенной заботой о потомстве.

Скорость роста популяции – изменение численности за определенный промежуток времени – зависит от показателей рождаемости, миграции и смертности. На рис. 3. кривая А показывает, что в процессе роста популяции ее численность увеличивается с возрастающей скоростью. К ним относятся, например, одноклеточные организмы, способные к стремительному размножению. Кривая В отражает более устойчивый тип размножения популяции, которая медленно реагирует на внешние условия жизни.

Широко распространенной в природе является межвидовая конкуренция, которая выражается от мирного сосуществования до полного взаимоисключения. Закон конкурентного исключения Г.Ф.Гаузе утверждает: длительное совместное существование видов с близкими экологическими требованиями невозможно. Экологические ниши одноклеточных видов должны расходиться во времени и в пространстве.

Популяции различаются по степени изоляции, размеру и пространственной структуре. Территориальная обособленность популяций у разных видов различается, при этом в большинстве случаев границы между популяциями нечеткие. Чем более подвижны организмы, тем более размыты границы между их популяциями и больше территория, которую они занимают. Для популяций растений фактором дифференциации может стать даже незначительная вариация условий среды. Это дало основание рассматривать как отдельные популяции (ценопопуляции) совокупности особей одного вида в пределах фитоценозов, занимающих однородные экотопы. Связь между популяциями поддерживает существование вида как единого целого. При длительной изоляции популяций возможно формирование новых видов. *Размер популяции* – это количество входящих в нее особей. Он зависит от площади, которую занимает популяция, и размера особей, является результирующей взаимодействия биотического потенциала вида и сопротивления среды.

Сопротивление среды – это комплекс неблагоприятных факторов абиотической и биотической (влияние конкурентов, хищников, патогенов) среды, которые воздействуют на организм.

Биотический потенциал – это способность организма преодолевать сопротивление среды, что определяется его стратегией жизни. Наглядным примером влияния условий среды на размер популяции являются данные о связи плотности популяций птиц и благоприятности условий среды, которая отражается величиной первичной биологической продукции.

Размеры популяций варьируют в очень больших пределах. Пример, малые суслики, которые заселяют большие территории равнинных сухих степей и пустынь. По этой причине основным типом в взаимодействии особей в популяции является конкуренция, то есть соревнование за потребление ресурса, которого не хватает. Конкуренция может быть симметричной (конкурирующие особи оказывают одинаковое влияние друг на друга) или асимметричной. Принципиальных отличий у внутривидовой (внутрипопуляционной) и межвидовой конкуренции нет.

Подчеркиваются следующие особенности конкуренции особей в популяции:

1. Конкуренция снижает скорость роста особей, может замедлять их развитие, снижать плодовитость и в итоге – уменьшать вклад в следующие поколения. Количество потомков конкретной особи тем меньше, чем жестче условия конкуренции.
2. В большинстве случаев особи конкурируют за ресурсы: такая конкуренция называется эксплуатационной.
3. Разные особи обладают разной конкурентной способностью. Популяции гетерогенны как генетически, так и фенотипически. При этом животные разных экотипов в силу подвижности могут расходиться по разным местообитаниям, а растения лишены такой возможности. По этой причине генотипическая неоднородность популяций животных, как правило, ниже, чем популяций растений.
4. Самоизреживание. Генетические различия, микровариация условий среды и «лотерея» создают предпосылки для дифференциации уровня развития отдельных особей растений, то есть деления их на сильных и слабых. Это приводит к асимметричной конкуренции, которая с возрастом особей усиливается: сильный становится еще сильнее, а слабый – слабее, так как ресурсов для него остается все меньше.

Возрастной состав популяций отражает популяционный поток, при котором происходит постоянная замена отмирающих особей новыми. Кроме того, наличие особей разного возраста расширяет экологические ниши популяций и полноту использования условий среды.

Возрастные пирамиды.

Графические фигуры, отражающие соотношение особей разного возраста, называются *возрастными пирамидами*.

На рис. 4 приведены три варианта пирамид возрастного состава: с преобладанием молодых особей (1), с примерно равным участием особей разного возраста (2) и с преобладанием особей среднего возраста (3).

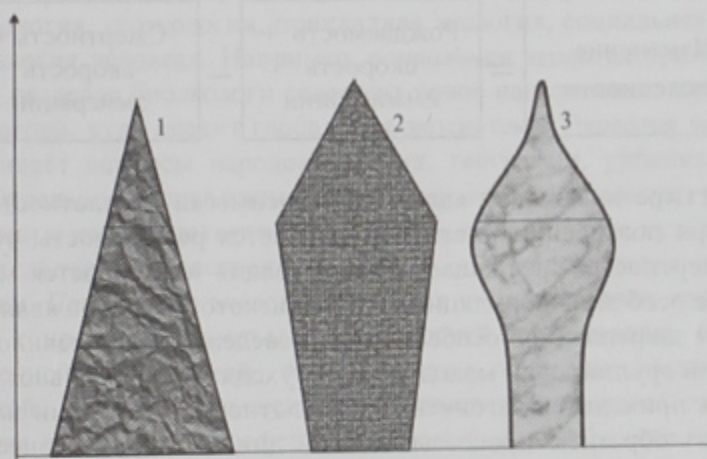


Рис. 4. Возрастные пирамиды популяций

Наиболее детально связь возрастного состава с прочими динамическими характеристиками изучена для популяции человека. Для стран, в которых происходит быстрый рост народонаселения, характерна невысокая продолжительность жизни и высокая смертность. В результате, возрастная пирамида имеет широкое основание. В странах, где рост народонаселения стабилизирован, возрастает длительность жизни и снижается смертность. Возрастная пирамида населения по форме напоминает ракету.

Плотность популяции регулируется четырьмя параметрами, устанавливаемыми в соответствующем масштабе биологического времени. Для бактерий он может быть равен одному часу, для планктонных водорослей – суткам, для насекомых – неделе или месяцу, для крупных млекопитающих (включая человека) – году. Все параметры вычисляются в пересчете на группу особей определенного объема (100 или чаще 1000 особей). Эти параметры следующие:

- 1) рождаемость – число родившихся особей;
- 2) смертность – число умерших особей;
- 3) скорость иммиграции – число особей, появившихся в данной популяции из других популяций;

4) скорость эмиграции – число особей, покинувших данную популяцию.

Формула изменения численности популяции выглядит следующим образом:

$$\boxed{\text{Изменение численности}} = \boxed{\text{Рождаемость} + \text{скорость иммиграции}} - \boxed{\text{Смертность} + \text{скорость эмиграции}}$$

Все четыре показателя являются зависимыми от плотности популяции. При повышении плотности снижается рождаемость, увеличивается смертность, прекращается иммиграция и начинается массовое выселение особей из популяции, что для некоторых видов является генетически закрепленной особенностью поведения. Как правило, из родительской группировки молодые особи уходят «добровольно», однако иногда их приходится изгонять. Если плотность популяции низка, то происходят обратные процессы. Итогом динамических процессов является равновесие (оптимум) плотности популяции сопротивления среды: количества ресурсов и плотности популяций, которое определяется как «принцип Олли».

Синэкология – экология сообществ.

Популяции разных видов в природе объединяются в системы более высокого порядка – сообщества. *Сообщество* (биотическое) – это совокупность популяций, населяющих определенную территорию. Растения, например, могут существовать только за счет постоянного поступления в них углекислого газа, воды, кислорода, минеральных солей. Совместно обитающие популяции различных организмов образуют определенное единство, которое называется *биоценозом*. Биоценоз является исторически сложившейся группировкой живого населения биосферы. Биоценоз расчленяется на: фитоценоз – растительность; зооценоз – животный мир; микробиоценоз – микроорганизмы. Пространство, занимаемое биоценозом, называется *биотопом*. Совокупность видов растений, животных и микроорганизмов, объединенных общей областью распространения называется *биотой*. В отличие от биоценоза может характеризоваться отсутствием экологических связей между видами. Биоценоз и его биотоп составляют единство называемое *биогеоценозом*. Биогеоценоз – это часть экосистемы, ограниченная толь-

ко растительным сообществом (фитоценозом). Как наука – разработан академиком В.Н.Сукачевым.

Кроме этих классических разделов экологии в процессе развития сформировались и другие самостоятельные направления, изучающие отдельные проблемы. Так, по теории Н.Ф.Реймерса (1994) выделяются общая экология, геоэкология, прикладная экология, социальная экология и экология человека. Например, *социальная экология* кроме классических разделов биоэкологии содержит новое направление, названное мегаэкологией, куда входит глобальная экосистема. *Экология человека* рассматривает вопросы народонаселения, географии, урбанизации и другое. Отдельное направление *социальной экологии* исследует процессы, связанные непосредственно с человеком, его личности, культурных, образовательных и нравственных качеств, а также здоровья, политики и науки. *Прикладная экология* отражает части экологии, связанные отдельно с промышленностью и технологией (инженерная), сельскохозяйственной, химической, геохимической отраслями, медициной, экономикой. Наиболее интенсивно развивается *глобальная экология*, изучающая влияние на биосферу антропогенных, геофизических, космических и других воздействий.

Вопросы для контроля по главе 1:

1. Приведите схему последовательного развития живых организмов.
2. Дайте определение понятия «экосистема».
3. Кем из ученых дано понятие экосистемы?
4. Назовите основные виды экосистем природы.
5. Что исследуют основные разделы экологии: аутэкология, синэкология, демэкология?
6. Назовите основные экологические факторы.
7. Чем отличаются биотические и абиотические факторы экологии?
8. Чем отличаются «биотоп», «биоценоз» и «биогеоценоз»?

Глава 2. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОСИСТЕМ

2.1. Основные свойства экосистем

К основным свойствам экосистем относятся: гомеостаз, продуктивность, самоочищение, стабильность, сукцессия, климакс, способность осуществлять круговороты веществ.

Гомеостаз. Изменения внешних условий могут вызвать различные сдвиги во внутренней среде живой клетки. При значительных и резких изменениях внутренней среды может наступить гибель клетки. Поэтому живые организмы обладают свойством поддерживать постоянство внутренней среды, которое называется гомеостазом. Он является важнейшим условием существования любой экосистемы.

Продуктивность. Прирост биомассы в экосистеме, созданной за единицу времени называется продуктивностью экосистемы. Продуктивность определяется основными лимитирующими факторами в экосистемах: наличием воды, солнечной энергией, питательными веществами и другим. В зависимости от совокупности биогенных факторов самой высокой биомассой обладают тропические леса, самой низкой – пустыни и тундра. Исходя из этого для поддержания баланса биомассы в экосистемах человек не должен стремиться потреблять более одной трети годового прироста биологической продукции.

Самоочищение – это способность экосистем перерабатывать загрязняющие вещества и выводить их излишки за пределы системы. Способность противостоять внешним антропогенным воздействиям называется устойчивостью экосистемы. Экосистемы обладают также свойством возвращаться в исходное состояние после того, как она была выведена из состояния равновесия, которая характеризуется как стабильность.

Сукцессия (преемственность) – последовательная смена одного биоценоза другим, происходящая на одной территории в результате влияния природных и антропогенных факторов. Под влиянием внутреннего развития биоценозов, их взаимодействия с окружающей средой они постепенно «стареют» и сменяются другими типами биоценозов. Так, озеро, зарастая, превращается в болото. Высыхая, трансформируется в

луг; в лесу после пожара сменяются породы. Закон об экологических сукцессиях принят как золотой закон экологии.

Различают следующие основные варианты сукцессий.

Автогенные сукцессии – постепенные изменения экосистемы под влиянием жизнедеятельности ее биоты, при которых меняются состав видов и функциональные параметры экосистемы в направлении формирования равновесного с климатом устойчивого состояния – климакса. В зависимости от того, возрастают или убывают в ходе сукцессий биологическая продукция, запас биомассы, видовое богатство, они разделяются на прогрессивные и регрессивные;

Автогенные сукцессии представлены *тремя* основными вариантами:

- *первичные автогенные*. Эти сукцессии начинаются «от нуля», то есть в условиях, где практически не было жизни, которая в ходе сукцессии осваивает новое пространство (поверхность скал, обнажения грунта на месте тающих ледников);
- *вторичные автогенные* (восстановительные). Эти сукцессии начинаются после полного или частичного разрушения экосистемы под влиянием нарушений или после прекращения процесса рассматриваемых ниже аллогенных сукцессий. Как правило, вторичные сукцессии протекают быстрее, чем первичные, так как от разрушенной первичной экосистемы остается какой-то запас «остатков жизни» – семена растений и их вегетативные органы в почве и другое;
- *гетеротрофные* (деградационные), в которых при разрушении субстрата последовательно сменяют друг друга группы детритофагов, редуцентов и связанных с ними хищников и паразитов.

Аллогенные сукцессии – постепенные изменения экосистем под влиянием внешнего по отношению к ним фактора. Эти сукцессии продолжаются до тех пор, пока действует внешний фактор. Как только его действие прекратится, начинается вторичная восстановительная сукцессия.

Экологическая ниша – это совокупность экологических факторов (абиотических и биотических, включая ритмику их изменения), необходимых для существования популяции в экосистеме. У животных экологические ниши различаются более четко, чем у растений, так как разные животные потребляют разную пищу. Например, в африканской саванне вместе живут более десятка копытных животных-фитофагов, но их пищевые ниши различаются. Дифференцированы экологические

ниши и у хищников саванн. Львы охотятся на крупных антилоп и зебр, гепарды – на мелких антилоп. Достаточно четко дифференцированы экологические ниши у птиц, населяющих таежные леса. Мухоловки-пеструшки ловят насекомых на лету. Крошечный королек собирает насекомых на самых тонких концах ветвей. Дятел добывает насекомых из под коры. Одни животные охотятся днем (большинство видов), другие – только ночью (филины, совы, летучие мыши, сомы). У перелетных птиц ниши в разные периоды года разные и находятся в разных экосистемах, удаленных друг от друга на тысячи километров.

У растений экологические ниши различаются не столь четко, так как у всех растений диета одна – из раствора минеральных солей, который они корнями поглощают из почвы, диоксида углерода и солнечного света. Разделение экологических ниш у видов одного типа питания никогда не бывает полным, их ниши перекрываются. Например, заяц может служить пищей и для лисы, и для волка, но волк, кроме того, может нападать и на более крупных травоядных – оленей и даже лосей, а лиса – использовать в пищу мышевидных грызунов. Перекрываются распределения видов растений на градиентах ведущих факторов – увлажнения, засоления, освещенности и другого. Перекрывание экологических ниш является причиной конкуренции, которая в свою очередь влияет на размер экологических ниш видов.

Таким образом, в различных сообществах вклад дифференциации ниши выравнивания различается. Причем роль выравнивания тем выше, чем больше видовое богатство сообществ.

2.2. Экологическая адаптация видов

У всех организмов в процессе их эволюции выработались приспособления к восприятию факторов в определенных количественных пределах, которые являются пределами положительного влияния на организм, его жизнедеятельность. Однако для каждого организма, будь-то растение, животное или микроорганизм, существует конкретное количество фактора, которое для него наиболее благоприятно. Благоприятная сила воздействия называется экологическим оптимумом для организма данного вида. Оптимальными условиями следует считать те, при которых особи данного вида проявляют максимальную жизнедеятельность (растут и развиваются) и оставляют наибольшее число потомков, то есть оказываются наиболее приспособленными к условиям среды обитания. Уменьшение или увеличение силы воздействия фак-

тора относительно пределов оптимального диапазона снижает жизнеспособность организмов. И чем сильнее отклонение от оптимума, тем больше выражено угнетающее действие данного фактора на организм. Максимальное и минимальное переносимые значения фактора – это критические точки, за пределами которых существование организма уже невозможно, наступает смерть. Они называются верхним и нижним пределами или экологическим минимумом и экологическим максимумом. Диапазон силы фактора между экологическим минимумом и максимумом называется пределами выносливости или пределами толерантности.

Каждый вид специфичен по своим экологическим потребностям. Для каждого вида характерны свои пределы толерантности по отношению к одному и тому же фактору. Эта особенность видов была сформулирована в 1924 году русским ботаником Л.Г.Раменским как «правило экологической индивидуальности видов» применительно к растениям, а несколько позже это правило широко было подтверждено и в зоологических исследованиях.

Свойство видов адаптироваться к тому или иному диапазону факторов среды обозначается понятием экологическая пластичность или *экологическая валентность* вида. Чем шире диапазон колебания фактора, в пределах которого данный вид может существовать, тем больше его экологическая пластичность и тем шире у него пределы толерантности. Организмы с широкими пределами толерантности являются более выносливыми и их называют *эврибионтными*. Виды, способные существовать при небольших отклонениях фактора от оптимальной величины, экологически непластичны и являются маловыносливыми. Они имеют узкие пределы толерантности и называются *стенобионтными* или узкоспециализированными. Виды, длительно существующие при относительно стабильных условиях среды, вырабатывают черты стенобионтности, а те, которые существуют при значительных колебаниях факторов среды, становятся эврибионтными.

Организмы, живущие в разных частях своего ареала, имеют различные приспособительные особенности, поэтому виды с широким географическим распространением почти всегда образуют адаптированные к местным условиям популяции, называемые *экотипами*.

Адаптациями называются эволюционно выработанные и наследственно закрепленные особенности живых организмов, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность в условиях динамических экологических факторов. К основным факторам адаптации относятся:

наследственность, изменчивость, естественный отбор. Адаптации бывают разных типов.

Биохимические адаптации – это наследственно закрепленные изменения в обмене веществ организма (появление изоферментов, изменение сродства фермента к субстрату, изменение константы ингибирования фермента к ингибиторам и другое).

Физиологические адаптации – это наследственно закрепленные изменения характера и скорости физиологических процессов (изменение набора пищеварительных ферментов в зависимости от состава пищи, изменение кислородной емкости крови в зависимости от концентрации кислорода в воздухе, изменение способа терморегуляции в зависимости от температурного режима среды и другое).

Морфологические адаптации – это наследственно закрепленные изменения морфологических признаков (приспособления к быстрому плаванию или нырянию у различных животных, приспособления к засушливым условиям у растений, приспособления к распространению плодов у покрытосеменных растений и другое).

Поведенческие (этологические) адаптации – это наследственно закрепленные различные формы поведения с целью приспособления к условиям среды (поведение животных, направленное на обеспечение нормального теплообмена с окружающей средой – строительство убежищ, суточные и сезонные кочевки; приспособительное поведение у хищника и жертвы, паразита и хозяина; брачные игры у птиц и млекопитающих в период размножения и другое). Живой организм при прочих равных условиях выбирает местообитание с минимальной амплитудой колебаний одного или нескольких лимитирующих факторов среды. Эта закономерность поведения организмов получила название «принцип минимальной амплитуды».

Процессы взаимодействия между популяциями могут быть внутривидовыми и межвидовыми. Межвидовые факторы: демографические, этологические, конкуренция и другие.

Все биотические связи делятся на 6 групп.

- 1) Ни одна из популяций не влияет на другую – нейтральная.
- 2) Один вид угнетается, другой – не извлекает пользы – аменсализм.
- 3) Один вид получает пользу, другой – ничего не испытывает – комменсализм (нахлебничество).
- 4) Взаимовыгодные полезные связи – симбиоз (кооперация).
- 5) Отношения вредные для обоих видов – конкуренция.
- 6) Один из видов получает выгоду, другой – испытывает угнетение – паразитизм, хищничество.

2.3. Закономерности действия факторов среды на организм

К закономерностям действия факторов среды относятся: закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда, концепция лимитирующих факторов Одума. Факторы, которые определяют жизнедеятельность организма в данной среде, называются ограничивающими или *лимитирующими*. Например, развитие растений зависит от солнечной энергии, влаги и удобрения почвы. Впервые изучением лимитирующих факторов занимался немецкий химик Ю.Либих. Он изучал влияние разнообразных факторов на рост растений и установил, что урожай культур лимитируется не теми элементами питания, которые требуются в больших количествах и которых в почве достаточно, а теми, которые требуются в малых количествах и которых в почве недостаточно. На основании этих наблюдений он в 1840 году сформулировал следующий закон: **«Рост растения зависит от того элемента питания, который присутствует в минимальном количестве»**, который получил название «закон минимума». В зоне тундры лимитирующим фактором является количество тепла, так как влаги там достаточно. В зоне тайги лимитирующим фактором является обеспеченность почв питательными элементами. В водных экосистемах для большинства входящих в их состав организмов лимитирующими факторами являются содержание кислорода и фосфора, а для растений, кроме того, – свет. Для многих животных в условиях умеренного климата лимитирующим фактором является глубина снежного покрова. Свободное перемещение по глубокому снегу свойственно сравнительно небольшому числу видов.

Исследования в этой области показали, что для успешного применения данного закона на практике необходимо учитывать два вспомогательных принципа. «Закон минимума» строго применим только в условиях стационарного состояния, то есть когда приток и отток энергии и вещества в среде сбалансированы. Если нет стационарного состояния, эффект минимума отсутствует. В среде между факторами происходит взаимодействие, в результате которого один фактор может частично заменять лимитирующий фактор, и тогда последний перестает быть лимитирующим. Например, потребность в цинке у некоторых растений в тени ниже, чем на свету, значит, в тени цинк с меньшей вероятностью может быть лимитирующим фактором.

Закон толерантности (экологического оптимума) был установлен американским ученым В.Шелфордом в 1913 г. Он формулируется следующим образом: **«Лимитирующим фактором процветания ор-**

анизма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору, а в конкретной ситуации тот из них, который ближе к пределам толерантности». Выявление лимитирующих факторов очень важно в практике сельского хозяйства, так как, направив основные усилия на их устранение, можно быстро и эффективно повысить урожайность растений или продуктивность животных.

Закон толерантности был дополнен Ю.Одумом следующими новыми положениями:

- 1) Организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного фактора и низкий – в отношении другого.
- 2) Если условия по одному экологическому фактору не оптимальны для данного вида, то диапазон толерантности сужается и в отношении других факторов.
- 3) В природе организмы очень часто оказываются в условиях, не соответствующих оптимальному значению того или иного фактора.

Ю.Одумом выработана обобщающая концепция лимитирующих факторов. Она предусматривает два следующих принципа: ограничительный, то есть когда приток и отток энергии и веществ сбалансированы; взаимодействия различных факторов между собой. Благодаря человеческим знаниям и развитию науки удается преодолеть многие лимитирующие факторы, например, организация достаточного водообеспечения, создание средств борьбы с хищниками и вредителями, создание особой среды жилья человека и другое. Таким образом, знание законов о лимитирующих факторах является ключом к управлению жизнедеятельностью организмов в природе и хозяйстве.

Среди законов природы встречаются такие, которые действуют во всех случаях и служат развитию. Наиболее известны законы-афоризмы американского ученого В.Коммонера (1971): *все связано со всем; все должно куда-то деваться (закон сохранения); ничто не дается даром (цена развития); природа знает лучше.*

2.4. Биомы

Биом – это высшая единица классификации экосистем. Это крупная региональная или субконтинентальная биосистема, характеризующаяся каким-либо основным типом растительности или другой особенностью

ландшафта. Биомы наземных экосистем формируются под воздействием комплекса условий среды, в первую очередь – климата. По объему «биом» совпадает с географическим понятием «природная зона». Рассмотрим наиболее важные биомы суши.

Тундра – безлесная территория, расположенная к северу от зоны тайги и связанная с ней переходом – лесотундрой. Тундры распространены также в высокогорьях многих горных экосистем. Для тундр характерны низкие температуры воздуха, короткий вегетационный период и наличие многолетней мерзлоты. Флора тундр бедна цветковыми растениями, но включает большое разнообразие мхов и лишайников. Растения тундр (карликовая береза, полярная ива, голубика, морошка) – типичные пациенты с медленным ростом и многолетними побегами. Большинство животных кормится в тундре только в летние месяцы, а зимой мигрирует в более теплые районы или впадает в спячку. Круглый год активны лемминги, северные олени, зайцы-беляки, волки, песцы, полярные совы. Большинство тундровых птиц – перелетные, круглый год в этих условиях живут немногие виды, такие, как пуночка и лапландский подорожник.

Тайга – экосистемы хвойных лесов умеренного пояса Северного полушария, занимающие большие пространства Евразии и Северной Америки (около 25% лесной площади Земного шара). Тайга характеризуется сравнительно коротким безморозным периодом, среднегодовым количеством осадков 300-800 мм и наличием многолетней мерзлоты в почве на значительной части территории. Основными лесообразующими породами тайги в России являются ель сибирская, сосна обыкновенная и кедр, лиственница. Животные тайги в зимнее время либо впадают в спячку, либо откочевывают, либо ведут активный образ жизни. Для многих видов птиц и белок кормом являются семена хвойных. В годы, когда семян образуется мало, животные совершают дальние перелеты и кочевки. В тайге много птиц, питающихся насекомыми, хотя зимуют только некоторые из них. Животный мир тайги богат ценными промысловыми видами (рысь, бурый медведь, горноста́й, соболь, росомаха, лесная куница, белка и другие).

Широколиственные леса. Эти экосистемы отличаются доминированием деревьев, сбрасывающих листья в зимний период. Они занимают территории к югу от зоны тайги в Европе и Северной Америке. Некоторое количество широколиственных лесов имеется в Южной Америке – Южной Америке и Новой Зеландии. Основные лесообразующие породы в Европе – бук, каштан, клен, дуб, липа, граб, ильм и другие.

В основном те же породы представлены в широколиственных лесах Северной Америки. Широколиственные леса отличаются высокой биологической продукцией, большим запасом биомассы (до 4,5 тыс. ц/га) и разнообразной фауной, в составе которой олень, косуля, кабан, заяц, бурый медведь, волк, рысь и другие. В них обитает множество птиц, в том числе и промысловые. Большую роль играют насекомые-фитофаги, в первую очередь, поедатели древесины, живых корней и листьев.

Степи – открытые безлесные ландшафты с травяной растительностью и черноземными почвами. Для степей характерны ежегодные периоды засухи в середине лета. К степям близки североамериканские прерии и южноамериканские пампы. В прошлом для степей была характерна особая фауна (крупные фитофаги – тур в Европе и бизон в Америке, антилопы, дикие лошади). В настоящее время часть этой фауны полностью уничтожена. В казахских степях сохранилось значительное поголовье антилоп-сайгаков. Кроме крупных травоядных животных для фауны степей характерны хищники (волк, лиса, степные орлы), землерои (сурок, суслик, мыши). Наибольшей части степей естественная фауна крупных фитофагов вытеснена скотом.

Саванны – обширные территории, расположенные в тропическом поясе при количестве осадков от 500 до 1500 мм в год, занятые травяным и фитоценозами с разреженным пологом деревьев и кустарников. Злаки имеют высоту до 3 м, деревья – мощную корневую систему, масса которой значительно превышает массу надземной части деревьев. Большую роль в формировании и современном существовании саванн играют копытные животные фитофаги – антилопы, носороги, жирафы, зебры, слоны и контролирующие их численность хищники – львы, леопарды, гепарды и другие, а также пожары. В саваннах обитают самые крупные птицы – страусы.

В настоящее время саванны во многих районах Африки, Австралии и Южной Америки испытывают сильное влияние выпаса скота, что приводит к опустыниванию – изреживанию травяного покрова и замене деревьев колючими кустарниками. Кроме того, граница саванн и пустынь смещается в разные по климату годы (пустыни наступают на саванны в сухие периоды и отступают – во влажные). Для охраны саванн создан знаменитый национальный парк «Серенгети» (Танзания).

Пустыни. Экосистемы низкой биологической продукции, занимающие обширные пространства на территории Азии (Кара-Кум, Кызыл-Кум, Такла-Макан, Гоби), Африки (Сахара, Намиб), а также в Северной (Сонора) и Южной Америке (Атакама) и в Австралии. Эти экосистемы

формируются в условиях сильного стресса засухи при годовом количестве осадков менее 200 мм. Почвы пустынь – малогумусные сероземы (содержание органического вещества не более 1%). Значительная часть пустынь лишена почв и покрыта песчаными барханами или каменистыми россыпями. Растения пустынь – это либо пациенты-ксерофиты с глубокими корневыми системами (деревья – саксаулы, многочисленные кустарники и кустарнички в пустынях Центральной Азии) исукукуленты (древовидные молочаи в Африке и кактусы в Америке).

Животные пустынь (различные насекомые, ящерицы, змеи, тушканчики и другие) хорошо адаптированы к высоким температурам и засухе, способны долгое время обходиться без питья и укрываться от зноя, зарываясь в песок, или между камнями.

Тропические влажные леса. Занимают обширные территории в условиях изобилия ресурсов тепла и влаги. Количество осадков – от 1500 до 12 000 мм в год при относительно равномерном распределении в течение года; среднегодовая температура составляет около 20° С и почти постоянна.

Площадь биома составляет свыше 1,3 млн. га. Это экосистемы самой высокой биологической продукции. Биомасса может достигать 10 тыс. ц/га. Большая часть растений – деревья, которые дополнены лианами и эпифитами. Основными потребителями первичной биологической продукции являются термиты, которые используют фитомассу в состоянии детрита. В живом состоянии фитомасса поедается в несравненно меньшем количестве (не более 2%) различными насекомыми, а также обезьянами. Основными хищниками являются муравьи, питающиеся термитами. По данным дистанционных исследований, ежегодно площадь биома сокращается на 1,25%, и такое же количество деградирует в результате нерационального использования.

Биомы водных экосистем определяются, в первую очередь, соленостью воды, содержанием в ней элементов питания, кислорода, температурой, скоростью течения. Так, экосистемы пресных вод разделяются на биомы стоячих и проточных вод. Экосистемы стоячих вод более разнообразны, так как в этом случае шире пределы изменения условий, определяющих состав биоты и ее продукцию, – глубины водоема, химического состава воды, степени зарастания водоема. В биомах проточных вод большую роль играет скорость течения, различен состав биоты на перекатах и плесах.

Среди экосистем морских побережий различают биомы приморских скалистых побережий, достаточно бедных элементами питания, и ли-

манов – богатых элементами питания илистых отмелей у впадения рек. Другие биомы океана уже были рассмотрены. Биологическая продукция и биомасса экосистем биомов значительно различается.

2.5. Биоразнообразие экосистемы

Биота большинства экосистем имеет сложный состав, представленный большим числом разных таксонов. К примеру, биота наземных экосистем включает растения, огромное разнообразие видов животных, грибов и бактерий. Осуществление полного учета биоты практически невозможно ввиду масштабной трудоемкости и изменчивости. Поэтому биоразнообразие экосистемы часто определяют примерно по числу входящих в нее видов сосудистых растений, то есть по видовому богатству растительных сообществ. В различных экосистемах число видов гетеротрофов, связанных с одним видом растений, возрастает от нескольких десятков до нескольких сотен.

Биоразнообразие может определяться по разным группам организмов: насекомых, птиц, почвенных водорослей, почвенных беспозвоночных, мхов, лишайников, сосудистых растений и других. Может оцениваться биоразнообразие групп видов разного трофического уровня. Так, Ю.И.Чернов (2010) показал, что в экосистемах Арктики видовое разнообразие хищников-зоофагов выше, чем фитофагов.

Р. Уиттекер (1980) писал о том, что видовое богатство – наиболее трудно прогнозируемая характеристика растительного сообщества. Основные факторы, которые влияют на видовое богатство разных растительных сообществ и, соответственно, на экосистемы, следующие.

1. Потенциальный запас («пул») видов в данном районе, общее богатство флоры, из состава которой могут отбираться виды для формирования того или иного сообщества.
2. Благоприятность условий для произрастания растений, формирующих фитоценоз. Особую роль играет режим переменности лимитирующих факторов среды; в умеренной полосе, в первую очередь, увлажнения, что повышает видовое богатство. Этим объясняется высокое видовое богатство (более 100 видов растений на 1 м²) луговых степей, почвы которых периодически увлажняются и иссушаются.
3. Наличие растения-виолента. При его появлении видовое богатство резко снижается. Пример тому – буковые леса, почти лишённые напочвенного покрова, и бедные видами сообщества

тростника в дельтах южных рек (Волга, Дон, Днепр, Урал, Сыр-Дарья и другие).

4. Режим нарушений. Умеренный режим нарушений препятствует усилению виолентов и тем самым способствует повышению видового богатства.
5. «Карусели» – мелкомасштабные циклические изменения сообществ, в ходе которых несколько видов со сходной конкурентной способностью поочередно занимают одну и ту же экологическую нишу. Например, в тайге «окна» зарастают растениями-нянями (ольхой серой, березами, ивами), под пологом которых восстанавливается ель.
6. «Островной эффект» (степень изоляции экосистемы). На видовое богатство экосистемы влияет соотношение потоков иммигрантов (видов, прибывших в экосистему) и эмигрантов (видов, вытесненных из экосистемы и покинувших ее). Чем больше площадь «острова» и чем он менее изолирован от других аналогичных экосистем, тем богаче его видовой состав, и выше шанс сохранения новых видов.
7. Время (возраст экосистемы). Для того чтобы в сообществе собрались все виды, которые потенциально могут в нем произрастать, необходимо определенное время. Это универсальный фактор, действующий в любом сообществе, но в разном «биологическом времени».

Длительное время в экологии господствовали представления о том, что видовое богатство тем выше, чем более дифференцированы и плотнее «упакованы» ниши видов в экосистеме (Уиттекер, 1980). Однако, как показало изучение наиболее богатых видами тропических лесов, роль этого фактора невелика: многие виды могут занимать одну нишу, и конкурентного исключения не происходит потому, что их конкурентные способности контролируются патогенами; аналогично повышается биологическое разнообразие луговых сообществ при наличии в их составе полупаразитов, которые сдерживают рост популяций видов с высокой виолентностью.

Все перечисленные факторы формирования видового богатства взаимодействуют, чем и объясняется сложность прогноза видового богатства, о которой писал Р. Уиттекер. Он выделял главные географические широтные и высотные градиенты видового разнообразия, которое нарастает от высоких широт – к низким и от высокогорий – к равнинам.

В современном мире наблюдается тенденция снижения видового богатства экосистем из-за усиливающегося влияния на них человека. И. Хански (2010) пишет об «ускользающем биоразнообразии». Поэтому существование многих видов находится под угрозой.

Для понимания природы экосистем важен вопрос о связи биоразнообразия с их функциональными характеристиками. Некоторые экологи (например, Е. Шварц) считают, что все виды в составе экосистемы жестко связаны, и при уничтожении одного из них может сработать «принцип домино», что приведет к разрушению экосистемы. Другие экологи (А.М. Гиляров, Ю.И.Чернов) – придерживаются иной точки зрения. Они убеждены, что число функциональных ролей ограничено и всегда больше, чем число их исполнителей. Все растения, к примеру, являются продуцентами-фототрофами, хотя работают по-разному, так как имеют разные экологические ниши. Однако занимать одну нишу могут несколько видов. Например, исчезновение зубчатого каштана в американских широколиственных лесах практически не повлияло на функциональные параметры этих экосистем: ниша каштана была занята другими видами широколиственных деревьев, которые вносят такой же вклад в первичную биологическую продукцию, что и каштан. В поймах рек в Европейской части России исчезнувший вяз замещился другими видами деревьев. Почти любое растение может быть потреблено различными фитофагами, а диета у большинства фитофагов, в свою очередь, широкая, то есть они могут питаться разными видами. Все это в конечном итоге и породило мнение экологов-технократов о том, что число видов избыточно, и при потере даже 1/3 биологического разнообразия не произойдет никакой экологической катастрофы. Вопрос о том, избыточно ли биоразнообразие в экосистемах или нет, не имеет однозначного решения, так как разные виды играют в разных экосистемах разную роль. Среди видов могут быть «ключевые», которые незаменимы, так как определяют функциональные параметры экосистемы – доминанты, образующие большую биомассу, или «контролеры» популяций этих доминантов (паразиты, фитофаги, хищники, мутуалы). Все прочие виды – «заменимы», их исчезновение и замещение другими видами не сказывается на продуктивности экосистем.

Нет прямой связи между биоразнообразием экосистем и их продуктивностью. В разных экосистемах эти отношения различны: существуют маловидовые высокопродуктивные экосистемы и многовидовые низкопродуктивные. Нет прямой связи и между биоразнообразием экосистем и их устойчивостью, то есть способностью поддерживать и

восстанавливать экологическое равновесие при влиянии на экосистему нарушающих факторов. Существуют устойчивые экосистемы из небольшого числа видов и неустойчивые – с большим числом видов. Так, на островах Тихого океана, подверженных частым ураганам, устойчивость экосистем достигается за счет сравнительно небольшого числа видов. В то же время многие экосистемы влажных тропических лесов с высоким биоразнообразием оказываются неустойчивыми и медленно восстанавливаются даже после небольших нарушений. Все сказанное о возможности существующей в некоторых экосистемах избыточности видов не снимает проблемы охраны биоразнообразия, так как оно обладает «самодостаточной» ценностью.

Вопросы для контроля по главе 2:

1. В чем заключаются «правила экологической индивидуальности видов»?
2. В чем сущность лимитирующих факторов Ю.Либиха?
3. Раскройте понятие «Закон толерантности» В.Шелфорда.
4. Приведите последовательность пищевой цепи.
5. В чем принципиальное отличие двух групп пищевой цепи: автотрофов и гетеротрофов?
6. Определите разницу понятий «биоценоза» и «биотопа».
7. Каково соотношение по «принципу Линдемана»?
8. В чем выражается «экологическая ниша» по теории Одум?
9. В чем сущность понятия «сукцессия»?
10. В чем проявляется биоразнообразие?
11. Какие факторы влияют на видовое богатство экосистем.

Глава 3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН И КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ

3.1. Энергия в экосистемах

Жизнь на земле существует за счет солнечной энергии. Из поступающей на Землю энергии солнца экосистемой усваивается не более 2%, чаще – 0,5-1%. Большая часть энергии используется на транспирацию, отражается листьями, идет на нагревание атмосферы, воды и почвы.

Единственным процессом, который не тратит, а связывает и накапливает солнечную энергию – это *фотосинтез*. Фотосинтез представляет из себя сложный процесс превращения воды и углекислого газа в сахар с помощью солнечной энергии. Из образованных сахаров и минеральных элементов питания, получаемых из почвы и воды, растения синтезируют сложные соединения, входящие в состав их организмов. Иными словами, простые химические вещества, из которых состоит воздух, вода и минералы горных пород и почвы, превращаются в сложные органические соединения типа белков, жиров и углеводов.

Биологическая продукция – скорость накопления биомассы в экосистеме, отражающая способность организмов в процессе своей жизнедеятельности производить органическое вещество. Средняя биологическая продукция экосистем Земли не превышает 0,3 кг/м²/год, так как на планете преобладают низкопродуктивные экосистемы пустынь и океанов.

Биомасса – это запас (количество) живого органического вещества (растений, животных, грибов, бактерий), «капитал» экосистемы, который разделяется на фитомассу (массу растений), зоомассу (массу животных), микробную массу. Средняя величина биомассы на единице поверхности суши составляет 0,5 кг/га.

Основной химический элемент в биомассе – углерод, 1 г органического углерода соответствует в среднем 2,4 г сухой биомассы. В биомассе на 100 частей углерода приходится 15 частей азота и 1 часть фосфора. Однако соотношения углерода и азота различаются в биомассе животных и растений, чем и объясняется их разное качество как пищевого ресурса. Кроме углерода, азота и фосфора в биомассе содержится много кислорода, водорода и серы.

Энергия живого вещества является движущим фактором развития биосферы. Процессы питания, накопления и передачи энергии живыми

организмами сопровождаются биохимическими реакциями, сущность которых заключается в образовании органических веществ живого вещества из неорганических соединений в процессе фотосинтеза и превращении образованных органических веществ вновь в неорганические соединения путем разложения.

Организмы в экосистеме связаны общностью энергии и питательных веществ, и необходимо четко разграничить эти два понятия. Всю экосистему можно уподобить единому механизму, потребляющему энергию и питательные вещества для совершения работы. Питательные вещества первоначально происходят из абиотического компонента системы, в который возвращаются либо в качестве отходов жизнедеятельности, либо после гибели и разрушения организмов.

Всем экосистемам отвечают определенные соотношения первичной и вторичной продукции, называемых правилом пирамиды продукции: *на каждом предыдущем уровне количество биомассы, больше чем на последующем.* Известны три основных вида экологических пирамид: пирамида чисел, отражающая численность организмов на каждом уровне (пирамида Эльтона); пирамида биомассы, характеризующая массу живого вещества; пирамида продукции (энергии), показывающая изменение первичной продукции на последовательных трофических уровнях. Энергия солнца передается от организма к организму, создающих пищевую и трофическую цепь. Трофический уровень – это место каждого звена в пищевой цепи. Энергия, накопленная в процессе фотосинтеза продуцентами-автотрофами (зелеными растениями) передается организмам последующего трофического уровня – гетеротрофам-консументам, второго, третьего и четвертого порядка (растительноядным, плотоядным и хищникам) и редуцентам, создавая пищевую трофическую цепь. На каждом уровне пища ассимилируется не полностью, так как значительная часть теряется в виде тепла и других жизненных функций. Поэтому энергия каждого последующего трофического уровня всегда меньше, чем предыдущего. Установлено, что только 10% пищи, съеденной животными, используется для синтеза новых веществ в организме. Это правило отображают в виде пирамиды продукции (энергии), сужающейся кверху и показывающей изменение первичной продукции на последовательных трофических уровнях. Так, если продуктивность растений – продуцентов составляет $1,5 \times 10^{10}$ кал, то продуктивность травоядных консументов $1,2 \times 10^6$ кал, а продуктивность уже плотоядных консументов $8,2 \times 10^3$ кал.

Соотношения величин биологической продукции, биомассы и численности организмов разных трофических уровней отражаются эко-

логическими пирамидами. Экологические пирамиды биологической продукции любых экосистем и биомассы наземных экосистем всегда имеют широкое основание и сужаются с повышением трофического уровня. Пирамиды биомассы водных экосистем могут иметь форму юлы: максимальная биомасса сосредоточена в среднем трофическом уровне зоопланктона, организмы которого живут дольше, чем одноклеточные водоросли фитопланктона. На высших уровнях нектона (рыб) также происходит снижение биомассы. В структуре биомассы различают биомассу надземной и подземной частей экосистемы. В большинстве экосистем подземная биомасса растений превышает надземную, причем у луговых сообществ – в 3-10 раз, в степных – в 5-7, в пустынных – в 20-100 раз. Исключение составляют леса, где надземная биомасса значительно превышает подземную. В агроценозах надземная и подземная биомасса могут быть примерно равными, а в лесах надземная биомасса превышает подземную. Подземная биомасса животных всегда во много раз больше, чем надземная.

Прохождение энергии по пищевым цепям подчиняется действию первого и второго законов термодинамики.

Первый закон (сохранения энергии) – о сохранении ее количества при переходе из одной формы в другую. Энергия не может появиться в экосистеме сама собой, она поступает в нее извне с солнечным светом или вследствие химических реакций и усваивается продуцентами. Далее она будет частично использована консументами и симбиотрофами, «обслуживающими» растения, частично – редуцентами, которые разлагают мертвые части растений, и частично – затрачена на дыхание. Если суммировать все эти фракции расхода энергии, усвоенной растениями в фотоавтотрофной экосистеме, то сумма будет равна той потенциальной энергии, которая накоплена при фотосинтезе.

Второй закон – о неизбежности рассеивания энергии (то есть снижения ее «качества») при переходе из одной формы в другую. В соответствии с этим законом энергия теряется при дыхании организмов и вследствие расходов на поддержание жизнедеятельности симбиотрофов, а также при передаче ее по пищевым цепям.

3.2. Круговорот веществ: малый и большой круговороты

Вещества в соответствии с законом сохранения веществ используются многократно и совершают круговороты. В естественных экосистемах круговороты равновесные: вещества, используемые организа-

ми, после разложения их редуцентами возвращаются в окружающую среду и вновь используются. Если происходит естественный отток вещества из экосистемы (экосистемы рек, экосистемы на склонах, из которых вымываются минеральные вещества), то он компенсируется поступлением новых веществ. Они приносятся потоками воды, поступают в почву при выщелачивании материнских пород и т.д.

Круговорот органического вещества в биосфере происходит в среднем за 4 года. В разных экосистемах этот показатель сильно различается: в водных экосистемах круговорот происходит в 1000-2000 раз быстрее, чем в лесу. Интенсивность круговоротов в естественных наземных экосистемах зависит от их продуктивности. Она максимальная в тропических лесах и минимальная – в пустынях. Круговорот веществ замедляется при накоплении детрита.

Энергетический круговорот начинается с возникновения органического вещества в результате фотосинтеза зеленых растений, то есть образования живого вещества из углекислого газа, воды и простых минеральных соединений с использованием энергии Солнца. Растения (продуценты) извлекают из почвы в растворенном виде серу, фосфор, медь, цинк и другие элементы. Затем растительоядные животные (консументы I порядка) поглощают соединения этих элементов в виде пищи растительного происхождения. Хищники (консументы 2-го порядка) питаются этими животными, потребляя пищу более сложного состава, включая белки, жиры, аминокислоты и другое. Останки животных и отмершие растения перерабатываются насекомыми, грибами, бактериями, превращаясь в минеральные и простейшие органические соединения, поступающие в почву и вновь потребляемые растениями. Затем начинается новый виток круговорота. Так осуществляется круговорот органического вещества в биосфере при участии всех населяющих ее организмов, получивших название *малого* или *биологического* (*биотического*), круговорота веществ. Круговорот воды и атмосферы вызываемого солнечной энергией называется *большой* или *геологический* круговорота. Оба круговорота взаимно связаны и представляет единый процесс. Большой круговорот длится миллиарды лет. Горные породы подвергаются разрушению, выветриванию, а продукты выветривания сносятся потоками воды в Мировой океан. Протекающие геотектонические изменения (опускание материков, поднятие морского дна) приводят к тому. Со временем эти напластования возвращаются в сушу, и процесс повторяется. Границы геологического круговорота

значительно шире границ биосферы. Напротив, биологический круговорот проходит в границах обитаемой биосферы. Взаимодействие абиотических факторов и живых организмов экосистемы сопровождается непрерывным круговоротом вещества между биотопом и биоценозом в виде чередующихся то органических, то минеральных соединений. Такой биохимический круговорот веществ составляет основу биосферы. Изменяясь, рождаясь и умирая, живое вещество поддерживает жизнь на нашей планете, обеспечивая биогеохимический круговорот. По теории В.И.Вернадского в круговороте участвует более 60 элементов. Среди них наиболее жизненно важным можно считать вещества, их которых в основном состоят белковые молекулы (кислород, углерод, азот, кислород, фосфор, сера). Этими циклами и круговоротом в целом обеспечиваются важнейшие функции живого вещества.

При рассмотрении биогеохимического круговорота любого вещества необходимо выделять две части запаса этого вещества: 1) *обменный фонд* – это часть элемента, которая находится в круговороте, он составляет незначительную часть общего объема элемента; 2) *резервный фонд* – это часть элемента, которая не циркулирует и пока что не будет циркулировать, однако может быть при необходимости включена в круговорот. Резервные фонды отличаются по степени подвижности и легкости вовлечения в круговорот. Различают газообразный резервный фонд, который находится в атмосфере и является наиболее подвижным и доступным (N, O, C), и осадочный резервный фонд, который находится в литосфере или гидросфере и труднее включается в обменный фонд по двум причинам: 1) он предварительно должен быть переведен в водорастворимое состояние, чтобы живые организмы могли его ассимилировать; 2) он доступен не везде одинаково, потому что может находиться под землей на разной глубине.

Рассмотрим примеры биогеохимических круговоротов веществ с газообразным (N, C) и осадочным (P, H₂O) фондами.

Биогеохимический круговорот азота. Азот имеет газообразный резервный фонд, который находится в атмосфере. Между резервным и обменным фондами постоянно осуществляется обмен элементов и обеспечивается непрерывная связь. Пополнение резервного фонда из обменного фонда происходит путем денитрификации, которую осуществляют денитрифицирующие бактерии. Часть азота из обменного фонда смывается с поверхностным стоком в море, где он включается в морские организмы или мелководные отложения. Часть его через живые организмы возвращается в биологический круговорот, а часть

переходит в глубоководные отложения – это полные и окончательные потери элемента.

Круговорот углерода. Углерод поступает в биосферу в результате процесса фотосинтеза. Часть его поступает в тело животных и освобождается в результате дыхания в виде CO_2 , который вновь поступает в атмосферу. Запасы углерода в атмосфере пополняются за счет вулканической деятельности и сжигания человеком горючих ископаемых. Хотя основная часть поступающего в атмосферу диоксида углерода поглощается океаном и откладывается в виде карбонатов, содержание CO_2 в воздухе неуклонно повышается.

Круговорот серы. Сера в виде соединений с металлами – сульфидов – залегает в виде руд на суше и входит в состав глубоководных отложений. В доступную для усвоения растворимую форму эти соединения переводятся бактериями, способными получать энергию путем окисления восстановительных соединений серы. В результате образуются сульфаты, которые используются растениями. Глубоко залегающие сульфаты вовлекаются в круговорот другой группой микроорганизмов, восстанавливающих сульфаты до сероводорода.

Круговорот фосфора. Резервуаром фосфора служат залежи его соединений в горных породах. Вследствие вымывания он попадает в речные системы и частично уносится в море, где оседает в глубоководных отложениях. Благодаря лову рыбы часть фосфора возвращается на сушу в небольших размерах. Кроме того, в мире ежегодно добывается до 2 млн. т. фосфоросодержащих пород, большая часть которых также вымывается и исключается из круговорота.

Круговорот воды. Под действием энергии Солнца вода испаряется с поверхности водоемов и воздушными течениями переносится на большие расстояния. Выпадая на поверхность суши в виде осадков, она способствует разрушению горных пород и делает составляющие их минералы доступными для растений, микроорганизмов и животных. Она размывает верхний почвенный слой и уходит вместе с растворенными в ней химическими соединениями и взвешенными органическими и неорганическими частицами в моря и океаны.

Таким образом, живые организмы, испытывая на себе влияние факторов неживой природы, своей деятельностью изменяют условия окружающей среды, то есть среды своего обитания. Это приводит к изменению структуры всего сообщества – *биоценоза*.

Геологический круговорот – это глобальное движение химических элементов внутри планеты. Главный инициатор – живое вещество. Ор-

организмы интенсивно поглощают химические элементы из почвы, воздуха и воды. Но одновременно и возвращают их. Химические элементы вымываются из растений дождевыми водами, выделяются в атмосферу при дыхании и отлагаются в почве после смерти организмов. Возвращенные химические элементы снова вовлекаются живым веществом в движение. Все вместе и составляет биологический, или малый круговорот химических элементов.

3.3. Пищевая цепь

Процесс переноса энергии пищи путем поедания одних организмов другими в экосистемах называется *пищевой (трофической) цепью*. В любой экосистеме происходят трофические (пищевые) взаимодействия и соотношения компонентов.

1 звено пищевой цепи: фитоценоз – продуцент (производитель первичной продукции (зеленые растения), аккумулирует энергию солнца и вырабатывает первичное органическое вещество.

2 звено: консументы I порядка (растительноядные животные), консументы II порядка (плотоядные) и консументы III порядка (хищники) используют энергию как растительных, так и животных организмов.

3 звено: редуценты трансформируют энергию мертвого органического вещества в новые органические остатки (бактерии, грибы, микроорганизмы).

Различают два типа пищевых цепей: *пастбищные (автотрофные)*, в которых в качестве первого звена выступают растения (трава – корова – человек; трава – заяц – лисица; фитопланктон – зоопланктон – окунь – щука и другие), и *детритные (гетеротрофные)*, в которых первое звено представлено мертвым органическим веществом, служащим пищей детритофагам (опавший лист – дождевой червь – скворец – сокол). Количество звеньев в пищевых цепях может быть от одного–двух до пяти–шести. Пищевые цепи в водных экосистемах, как правило, более длинные, чем в наземных, соответственно максимальное число трофических уровней – 6 и 4.

В пищевой цепи по способу питания все живые организмы делятся на две большие группы – *автотрофы* (флора) и *гетеротрофы* (фауна). Автотрофные организмы используют неорганические источники для своего существования (все растения суши и воды). Гетеротрофные потребляют только готовые органические вещества (все животные, человек, микроорганизмы). Флора и фауна данной территории составля-

ют *биоту*. Началом экосистемы является *автотрофы* (кормящие сами себя) создающие сами органические вещества из неорганических и образующих ткани растений и животных. Таким образом, автотрофные растения выступают как продуценты, создающие органические вещества их неорганических.

Гетеротрофы (питающиеся другими) – организмы, которым для питания необходимы органические вещества. В свою очередь, все гетеротрофы подразделяются на организмы-потребители (консументы) и организмы, разлагающие органические вещества на исходные неорганические компоненты (редуценты).

Биоценоз (сообщество) – это биологическая система, состоящая из популяций различных растений, животных и микроорганизмов, населяющих определенную территорию и находящихся в тесном единстве по поводу обмена веществом, энергией и информацией. Пространство с относительно однородными условиями, которая занимает биоценоз, называется *биотопом* или *эктопом*. Совокупность биоценоза и биотопа называют *биогеоценозом*.

Каждый вид организмов имеет свое характерное местообитание и своего рода образ жизни – экологическую нишу. Экологическая ниша – есть совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе. Сюда входят физические, химические, физиологические и биологические факторы, необходимые организму для жизни. Согласно Одуму, термин «*экологическая ниша*» отражает роль, которую играет организм в экосистеме.

Важнейшая закономерность – пищевая цепь – основной канал переноса энергии в сообществе. Как и в каком соотношении передается энергия, заключенная в растительной пище по цепям питания? Согласно расчетам, на каждом этапе передачи вещества и энергии по пищевой цепи теряется примерно 90% энергии и только 10% ее переходит к очередному потребителю. Указанное соотношение называют «правилом десяти процентов» – *принцип Линдемана*.

Цепи питания разделяются на три типа: с участием хищников; с участием паразитов; с участием сапрофитов (растения).

Экологическая пирамида – соотношение между продуцентами, консументами и редуцентами в естественных экосистемах, выраженное в их массе. Различают три типа таких пирамид: *пирамида чисел*, отражающая численность отдельных организмов; *пирамида биомасс*, характеризующая общий сухой вес, калорийность общего количества

живого вещества; *пирамида энергии*, показывающая величину потока энергии и их продуктивность.

У животных и растений возникло огромное количество адаптаций, определяемых трофическими или пищевыми связями. Существует четкая закономерность, называемая пирамидой чисел, согласно которой количество особей, составляющих последовательный ряд звеньев, неуклонно уменьшается. Например, в Африканских саваннах на каждого крупного хищника (льва, леопарда) приходится от 300 до 1000 диких животных. Последовательное уменьшение количества животных в цепи питания сопровождается соответственным снижением их общей биомассы, а это приводит к сокращению потока энергии в экосистеме.

Таким образом, каждый вид в среде, где он обитает, занимает место, которое обусловлено его потребностью в пище, территории, связано с функцией воспроизводства. Такие экологические связи создают определенную структуру биоценоза. *Биоценозы* – динамические системы, они находятся в постоянном развитии, им свойственна сукцессия.

Вопросы для контроля по главе 3:

1. Дать определение понятию «фотосинтез».
2. В чем сущность «пирамиды Эльтона»?
3. Опишите пищевую трофическую цепь.
4. Как осуществляется малый энергетический круговорот?
5. В чем сущность большого энергетического круговорота?
6. Опишите круговорот азота, углерода и серы.
7. Как происходит круговорот воды?
8. Как можно примерно оценить биологическое разнообразие экосистемы?
9. Какие факторы влияют на биологическое разнообразие растительных сообществ и экосистем?
10. Как связаны биологическое разнообразие и устойчивость экосистемы?
11. Как связаны биологическое разнообразие и устойчивость экосистемы?

Глава 4. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ И ГЕОХИМИЧЕСКИЙ ФАКТОР ЭВОЛЮЦИИ БИОСФЕРЫ

4.1. Загрязнение окружающей среды

Человек, как высшая форма живого организма, благодаря способности мыслить смог преодолеть различные пределы во взаимодействии с природой. Возникший в процессе производственной деятельности новый обмен веществ носит техногенный характер и называется *антропогенным обменом веществ*.

На «вводе» антропогенного обмена находятся природные ресурсы, а на «выводе» – производственные и бытовые отходы. Овладевая законами природы, подчиняя их своим интересам, опираясь на разум и техническую оснащенность, человек не всегда считается с законами природы. Объем антропогенного воздействия на природу и окружающую среду стал слишком велик и приблизился к пределу устойчивости биосферы, и который проявляется в следующем:

- Резкое сокращение площади ненарушенных земель, их деградация.
- Потребление, изъятие возобновляемых природных ресурсов – пресной воды, гумуса, биомассы растений – превысило темпы их естественного воспроизводства.
- Резко сократились запасы многих невозобновляемых минеральных и топливных источников.
- Отходы человеческого хозяйства сильно загрязняют среду, создают угрозу здоровью человека и состоянию экосистем.
- Происходит ослабление средорегулирующей функции биосферы, что приводит к нарушению экологического равновесия.

Загрязнение окружающей природной среды – есть внесение в ту или иную экологическую систему (биогеоценоз) несвойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии и информации с разрушением данной экосистемы. Загрязнения окружающей среды подразделяются на:

- природные (вызванные естественными явлениями, наводнения, сели, вулканы и другое);
- антропогенные (биологическое, микробное, механическое, химическое, физическое). Объекты загрязнения: атмосфера, водная среда, почва.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

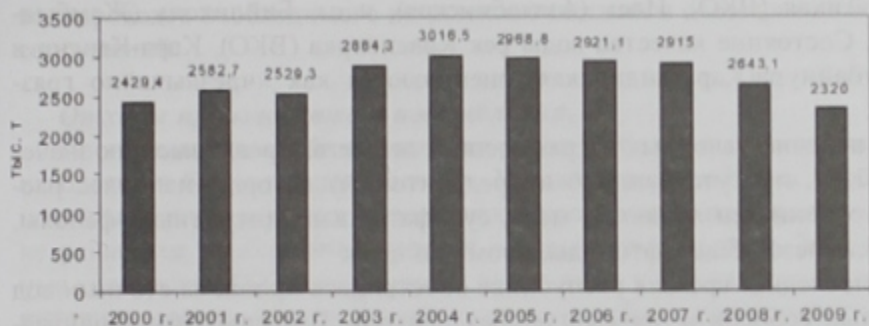
Первостепенную важность для жизни человека имеет сохранение кислородного равновесия, особенно в районах, где наблюдаются серьезные нарушения экологического равновесия. За последние 100 лет уничтожено 245 млрд. т кислорода, а вместо него в атмосферу поступило 360 млрд. т углекислого газа.

Потребление кислорода при современном уровне техники достигло 1/10 от его общего количества, образующегося в процессе фотосинтеза. Кислород сгорает в фабричных печах, в двигателях кораблей, автомобилях, ракетах и самолетах. При перелете через Атлантику одним самолетом потребляется 70-150 т кислорода. Как показывают проведенные исследования, французско-британский «Конкорд» «проглатывает» каждую секунду 700 кг воздуха, а 320 млн. автомобилей потребляют больше кислорода, чем все население Земли. Каждый человек за сутки потребляет около 360 л кислорода, а спортсмены – значительно больше. Подсчитано, что весь воздушный океан проходит через земные живые организмы, включая человека, примерно за 10 лет.

Вопрос о воздействии человека на атмосферу находится в центре внимания специалистов и экологов всего мира. И это не случайно, так как крупнейшие глобальные экологические проблемы современности – «парниковый эффект», нарушение озонового слоя, выпадение кислотных дождей – связаны именно с антропогенным загрязнением атмосферы.

По данным Агентства РК по статистике в 2009 году выбросы вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников составили 2,3 млн. тонн, и их уровень за 10 последних лет в целом остается стабильным (рис. 5). Большое количество выбросов вредных веществ в значительной степени обусловлено недостаточной оснащённостью источников загрязнения сооружениями по очистке воздуха, удельный вес оборудованных источников составил в целом по республике 7,5%. В составе 1681 тыс. т газообразных и жидких выбросов: 46,4% приходится на сернистый ангидрид, 25,7% – на окись углерода, 12,3% – на окислы азота, 7,8% – на углеводороды, 2,6% – летучие органические вещества.

К загрязненным городам отнесено 11 городов, в том числе с высоким уровнем загрязнения воздуха – 7 городов (Алматы, Шымкент, Усть-Каменогорск, Актобе, Темиртау, Караганда и Тараз).



Источник информации: АС РК

Рисунок 5. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за 2000-2009 гг., тыс.т.

Выбросы промышленных предприятий Казахстана в атмосферу составляют порядка трех миллионов тонн в год, из которых 85% приходится на 43 крупных предприятия. Продолжается процесс загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, основной причиной которых является сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод. Ежегодные сбросы в водные объекты составляют порядка 2,5 миллионов тонн. Все более угрожающими становятся объемы загрязнения воздуха автомобильным транспортом, что обусловлено стремительным ростом численности автотранспортных средств на территории республики. Данная проблема наиболее актуальна для крупных городов республики, где вклад автотранспорта в загрязнение воздушного бассейна достигает 60% и более от общегородского валового выброса.

Загрязнение водных ресурсов.

Из общего количества водных объектов Казахстана к «чистым» отнесено 11 рек, 3 водохранилища, 2 озера. К классу «умеренно-загрязненных» водных объектов относятся 38 рек, 7 водохранилищ, 4 озера и 3 канала. К классу «загрязненных» принадлежит 9 рек, 2 водохранилища, 3 озера, в том числе: реки – Брекса, Ульба, Глубочанка (ВКО), Убаган (Костанайская), Карабалта, Токташ (Жамбылская), Келес, Бадам, Сырдарья (ЮКО), озера – Шалкар (ЗКО), Улькен Шабакты, Султанкельды (Акмолинская), водохранилища – Кенгирское, (Карагандинская) и Шардаринское (ЮКО). К классу «грязных» относятся

реки Тихая (ВКО), Илек (Актюбинская), и оз. Бийликоль (Жамбылская). Состояние качества воды рек Красноярка (ВКО), Кара-Кенгир и Шерубайнура (Карагандинская) оцениваются как «чрезвычайно грязные».

В перечне основных загрязняющих веществ, превышающих значения ПДК, присутствуют 16 ингредиентов, из которых наиболее распространёнными являются медь, сульфаты, азот нитритный, фенолы, БПК₅, железо общее, фториды, хром⁽⁶⁺⁾ и цинк⁽²⁺⁾.

В последнее время в республике обострилась проблема сточных вод крупных городов и промышленных центров. В республике канализационные системы имеются в 198 населенных пунктах, что составляет 2,7% от общего количества. Значительный объем сточных вод промышленных предприятий (до 24% в отдельных городах) поступает напрямую на городские очистные сооружения, изначально не рассчитанные на очистку промышленных СВ. Многие действующие очистные сооружения уже выработали свои эксплуатационные ресурсы и требуют замены.

Важным фактором, негативно воздействующим на здоровье населения, является неудовлетворительное качество воды, употребляемой населением для питьевых и хозяйственных нужд. Загрязненность большинства источников воды превышает нормативы по тяжелым металлам (свинец, кадмий, никель, марганец, а также по бору, фтору, селену). Кроме того, значительные превышения отмечаются по таким показателям, как жесткость, сухой остаток, содержание ионов натрия, хлора, сульфатов, нитратов и нитритов.

Остается сложной проблема снабжения водой сельских населенных пунктов. Частые аварии в водопроводных системах и выход из строя узлов и оборудования приводит в конечном итоге к остановке водопровода. Так, в некоторых населенных пунктах на одного жителя при норме водообеспечения 150 л/сутки эта цифра достигает всего лишь до 20-25 л/сутки. Наибольшее число неработающих водопроводов находится в Жамбылской – 62, ЮКО – 14, ВКО – 10, Алматинской – 20 областях [21, 22, 23].

Проблема обусловлена нарастающим загрязнением открытых водных источников, несоблюдением размеров водоохраных зон, размещением жилых и производственных объектов на берегах русел рек без согласования с государственными органами санитарно-эпидемиологической службы, неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием водопроводных сооружений и разводящих сетей, отсутствием на ряде

водопроводов необходимого комплекса очистных и обеззараживающих сооружений.

Отходы производства и потребления.

Происходит дальнейшее развитие угроз, связанных с отходами производства и бытового потребления. Увеличиваются объемы образования и накопления отходов, возникают несанкционированные свалки, не решаются проблемы обращения с опасными отходами. Значительные количества ТБО генерируются на крупных урбанизированных территориях, загрязняя окружающую среду при сборе, транспортировке и утилизации. Требуется коренная реконструкция свалок и переоснащение их в действительные полигоны: сепарация отходов по фракциям и составу, гидроизоляция, отведение образующихся газов, выстилание слоев глинами, устройство зеленой зоны и другое.

В республике ежегодно собирается и вывозится примерно около 3,9 млн. тонн отходов, из которых основная доля (81,4%) приходилась на смешанные отходы. Оставшиеся 18,6% – отдельно собираемые отходы, из которых 46,7% составляли мусор, собранный с улиц и других общественных объектов. Всего на официально действующих полигонах (свалках) накоплено более 98 млн. м³ отходов, проектная мощность этих полигонов составляет 224,8 млн. м³.

Весомую долю отходов в областях составляют промышленные отходы, которые в основной своей массе представлены отходами горных предприятий – летом и золошлаковыми отходами – зимой. В крупных городах на границах санитарно-защитных зон крупных промышленных предприятий и в районах автомагистралей выявлены превышения ПДК по кадмию, свинцу, меди, цинку и хромю.

4.2. Источники загрязнения

Источники загрязнения окружающей среды весьма разнообразны: промышленные предприятия, теплоэнергетический комплекс, бытовые отходы, отходы транспорта, животноводства, а также химические вещества для защиты растений от вредителей и сорняков.

Ингредиенты загрязнения – это тысячи химических соединений, металлы и их оксиды, токсичные вещества, аэрозоли. Наиболее распространенные загрязнители – зола и пыль различного состава. Оксиды цветных металлов, различные соединения серы, азота, хлора, радиоактивные газы и т.п. прогрессирует насыщение биосферы тяжелыми металлами – ртуть, свинец, цинк, галлий, германий и другие.

Как естественные, так и антропогенные загрязнители делят на физические, химические, физико-химические и биологические. В результате физических загрязнений изменяются физические параметры среды: тепловые, световые, шумовые, радиационные и другие. Шумовые загрязнения отрицательно воздействуют на организм человека, вызывая повышенную утомляемость, снижение умственной активности, понижение производительности труда, физические и нервные заболевания.

Химические загрязнения – это загрязнения удобрениями, пестицидами, тяжелыми металлами и другим. Известно более 7 тыс. химических соединений, загрязняющих природную среду, среди них имеются токсичные, мутагенные и канцерогенные вещества. Наиболее опасными считают «семь бичей»: NO_2 , бензол, пестициды, нитраты, полихлорированные дифенилы, содержащие группы $\text{C}_6\text{H}_5\text{—C}_6\text{H}_5$, HCl . Органические соединения, в том числе и пестициды, за высокую токсичность относят к особому классу загрязнителей – так называемые *экотоксиканты*.

Регулирование качества природной среды основано на определении экологически допустимого воздействия на нее, когда самоочищение природы еще способно работать. Определенными нормами такого шадящего воздействия являются установленные предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ (ПДК), не вызывающие нежелательных последствий в природной среде. Они установлены для различных объектов – воды, воздуха, почв. Перечень и количество выбрасываемых в окружающую среду загрязняющих веществ чрезвычайно велики, по некоторым оценкам, до 400 тыс. наименований. Прежде всего, наблюдению должны подлежать вещества, выброс которых носит массовый характер, и, следовательно, загрязнение ими повсеместно. Вот некоторые из них:

- а) CO – угарный газ. Кровь, насыщенная CO , теряет способность переносить O_2 из легких тканей, что приводит к удушью.
- б) COCl_2 – фосген, удушливый газ с запахом гнилых плодов, прелого сена, температура кипения $27,9^\circ \text{C}$. Вызывает отек легких. Максимально переносимая концентрация – 4 мг/м^3 .
- в) HCN – синильная кислота, содержится в воздухе помещений гальваностегий. ПДК – $0,3 \text{ мг/м}^3$.
- г) NH_3 – аммиак. Используется как хладокomпонент в холодильных установках и как удобрение. ПДК – 20 мг/м^3 .
- д) NO_x – оксиды азота. Образуются в продуктах сгорания различных азотосодержащих соединений. ПДК – $0,05 \text{ мг/м}^3$.

ж) H_2S – сероводород, запах тухлых яиц. Чрезвычайно ядовит.
ПДК – 10 мг/м³.

з) Тяжелые металлы и их соединения.

Наибольшему загрязнению подвержена атмосфера со стороны свинца. До 72,3% от общего количества выбросов свинца принадлежит продуктам сгорания бензина, содержащего в качестве антидетонатора топлива. В почву ежегодно попадает 250 тыс. т свинца. Городская пыль содержит до 1%; дождь и снег – до 300 мг/дм³.

4.3. Трансграничное загрязнение окружающей среды

К трансграничным экологическим проблемам относятся вопросы загрязнения трансграничных водных объектов, атмосферного воздуха и почвы, перемещения опасных технологий, веществ и отходов, разработки приграничных месторождений полезных ископаемых, сохранения уникальных природных комплексов. Трансграничные экологические проблемы представляют реальную внешнюю угрозу экологической безопасности страны, решение которых обеспечивается совместными действиями сопредельных государств в рамках международных договоров.

В 2003 г. Казахстан присоединился к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, что позволило установить новые таможенные правила по декларированию опасных отходов и предотвратить в последующем их поступление на территорию республики под видом вторичного сырья и продукции.

Воздействие полигонов военно-космического и испытательного комплексов.

В настоящее время на территории Республики Казахстан функционируют четыре военно-испытательных полигона и комплекс «Байконур». Реальную экологическую угрозу представляют упавшие и падающие на землю фрагменты ракет, разливы высокотоксичного топлива и другие факторы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду и проживающее в непосредственной близости население.

Пуски ракет-носителей с космодрома «Байконур» обеспечены наличием районов падения отделяющихся частей общей площадью 12,24 млн. гектаров. В этих условиях оценка состояния окружающей среды занимает важное положение в решении проблемы предотвращения и ликвидации техногенного воздействия в местах производства,

испытаний, хранения и эксплуатации космических средств, военной техники и военных объектов, а также в местах размещения промышленных организаций, дислокации воинских частей и соединений, осуществляющих ракетно-космическую деятельность.

Поскольку в решении ряда задач космическим средствам нет альтернативы, то снижение воздействия ракетно-космической деятельности на окружающую среду и здоровье населения, обеспечение экологической безопасности ракетно-космических комплексов приобретают все большую актуальность.

Серьезную реальную угрозу экологической безопасности Казахстана представляет радиоактивное загрязнение, источники которого подразделяются на четыре основные группы:

- отходы неработающих предприятий уранодобывающей и перерабатывающей промышленности (отвалы урановых рудников, самоизливающиеся скважины, хвостохранилища. Демонтированное оборудование технологических линий);
- территории, загрязненные в результате испытаний ядерного оружия;
- отходы нефтедобывающей промышленности и нефтяного оборудования;
- отходы, образовавшиеся в результате работы ядерных реакторов, и радионуклидная продукция (отработанные источники ионизирующего излучения). В Казахстане имеются шесть крупных ураноносных геологических провинций, множество мелких месторождений и рудопроявлений урана, которые обуславливают повышенный уровень естественной радиоактивности, отходы, накопленные на уранодобывающих предприятиях и в местах проведения ядерных взрывов.

На 30% территории Казахстана существует потенциальная возможность повышенного выделения природного радиоактивного газа – радона, который представляет реальную угрозу для здоровья человека. Опасным является использование для питьевых и хозяйственных нужд воды, зараженной радионуклидами. На предприятиях Казахстана находится более 50 тысяч отработанных источников ионизирующих излучений, и при радиационном обследовании было обнаружено и ликвидировано более 700 неконтролируемых источников, из которых 16 – смертельно опасные для человека. Комплексное решение проблемы должно включать создание специализированной организации по переработке и захоронению радиоактивных отходов.

Бактериологическое и химическое загрязнения.

Потенциальную угрозу бактериологического заражения представляет деятельность биологического полигона на острове Возрождения в Аральском море.

Химическое загрязнение. Среди химических веществ особую опасность в Казахстане представляют стойкие органические загрязнители (СОЗ). Стойкие органические загрязнители – разнородная группа химических веществ, обладающих токсическими свойствами, проявляющих устойчивость к разложению, характеризующихся биоаккумуляцией. Химические соединения и смеси этой группы являются объектом трансграничного переноса по воздуху, воде и мигрирующими видами, а также осаждаются на большом расстоянии от источника их выброса, накапливаясь в экосистемах суши и водных экосистемах. В отличие от ядов, поражающих определенные органы, эти вещества разрушают систему внутренней регуляции. Даже в малых дозах СОЗ могут нарушить нормальные биологические функции, передаваться последующим поколениям и представлять реальную угрозу здоровью человека и окружающей среде. Значительную часть СОЗ в Казахстане составляют пестициды. Промышленные СОЗ образуются и используются на предприятиях энергетической, нефтеперерабатывающей и химической промышленности. Отсутствует объективная оценка загрязнения природной среды СОЗ, так как существующая система мониторинга определяет лишь остаточные количества пестицидов в почвах и продуктах питания.

Следует отметить, что проблема устойчивого водообеспечения в Казахстане приобретает остроту и в связи с тем, что наиболее значимые источники поверхностных вод находятся на территории соседних государств: в Кыргызской Республике, Таджикистане, Узбекистане, Китае, Российской Федерации. Это зоны формирования стока Иртыша, Или, Урала, Сырдарьи, Шу, Таласа и некоторых других рек. В силу объективных и субъективных обстоятельств наблюдаются негативные случаи в практике водообеспечения, особенно в вегетационный период. Трудный поиск решения этих проблем осуществляется, прежде всего, в рамках международного сотрудничества Казахстана с сопредельными государствами, которое регулируется рядом соглашений, как двустороннего, так и многостороннего характера. Так, в регионе Центральной Азии действуют три соглашения о сотрудничестве в сфере совместного управления и охраны водных ресурсов

межгосударственных источников, об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарья, об использовании водохозяйственных сооружений межгосударственного пользования на реках Чу и Талас.

С 1992 года работает Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия Центральной Азии. Водные отношения между Казахстаном и КНР строятся на основе межправительственного Соглашения о сотрудничестве в сфере использования и охраны трансграничных рек.

Каспийское море является трансграничным водоемом, омывающим берега пяти прикаспийских государств. Стоки рек несут в море различные загрязняющие вещества. Добыча сырья, как в прибрежной, так и в шельфовой зоне моря приводит к загрязнению нефтепродуктами и сопутствующими им токсикантами. Это определяет повышение уровня антропогенной загрязненности моря. В Казахстане все компании, осуществляющие операции по разведке и добыче углеводородного сырья на каспийском шельфе, обязаны соблюдать экологические требования в соответствии с Экологическим кодексом.

События в Мексиканском заливе в апреле 2010 г. объективно обуславливают ужесточение требований к разработке морских месторождений, усиление механизмов снижения антропогенного воздействия, реализации превентивных мер по предупреждению аварийных ситуаций, предотвращению загрязнения окружающей среды и нанесению ей ущерба в любых формах. Специалистами проводится комплексная проверка деятельности компаний, осуществляющих разработку морских месторождений в акватории Каспийского моря, а также изучается вопрос создания государственной региональной системы его мониторинга, включая наблюдение и контроль недропользователей в шельфовой зоне.

Также будет организован послеликвидационный долгосрочный мониторинг законсервированных скважин.

Проводится учет запасов серы на 29 нефтяных, нефтегазоконденсатных, газоконденсатных и газонефтяных месторождениях, расположенных в западных областях. Основной объем серы хранится в Атырауской области на площадках ТОО «Тенгизшевройл», накоплено 6,8 млн. тонн. Министерство нефти и газа совместно с другими государственными органами осуществляет координацию работ по утилизации серы, а также по уменьшению объемов ее производства и хранения.

Вопросы для контроля по главе 4:

1. Что означает антропогенный обмен веществ?
2. Назовите основные ингредиенты загрязнения.
3. Что измеряется предельно допустимой концентрацией (ПДК)?
4. Что относится к трансграничным проблемам?
5. В чем заключаются бактериологическое и химическое загрязнения в Казахстане?
6. Какие загрязняющие факторы можно назвать от деятельности космодрома «Байконур»?
7. Назовите наиболее загрязнённые города Казахстана и основные источники их загрязнения.

Глава 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

5.1. Глобальные экологические проблемы атмосферы

К важнейшим экологическим последствиям глобальных изменений природной среды относятся:

- 1) Изменение климата, происходящее за счет увеличения в атмосфере Земли парниковых газов.
- 2) Разрушение озонового слоя Земли за счет выбросов озоноразрушающих веществ (ОРВ).
- 3) Утрата биоразнообразия за счет уничтожения и деградации лесов, эрозии почв, загрязнения водоемов, заготовки видов растений и животных.
- 4) Опустынивание и деградация земель за счет разрушения почвенно-растительного покрова земли.

Глобальные экологические проблемы связаны, прежде всего, с загрязнением атмосферного воздуха. Атмосфера является определяющим условием жизни на планете. Город с населением 1 млн. человек выбрасывает ежегодно в атмосферу 10 млн. т водяного пара, 2 млн. т газов, 20 тыс. т пыли и 150 т тяжелых металлов. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в половине обследованных стран концентрация SO_2 превысила стандартные нормы.

Парниковый эффект.

Известно, что CO_2 в атмосфере, подобно стеклу в оранжерее, пропускает лучистую энергию Солнца к поверхности Земли, но задерживает инфракрасное (тепловое) излучение Земли и, тем самым, создает так называемый тепличный (парниковый) эффект. Основным парниковым газом является диоксид углерода (до 50-65%). Кроме того, к нему относятся метан, оксиды азота, озон, фреоны и другие газы – всего около 30 газов. Вследствие парникового эффекта среднегодовая температура на Земле за последнее столетие повысилась примерно на $0,3-0,6^\circ C$. Систематические наблюдения за содержанием диоксида углерода в атмосфере показывают его рост. Глобальные изменения климата тесно связаны с загрязнением атмосферы промышленными отходами и выхлопными газами. Влияние человеческой цивилизации на климат Земли – реальность, последствия которой ощущаются уже сейчас. Ученые считают, что сильная жара в 1988 г. и засуха в США – в

какой-то мере следствия, так называемого эффекта – глобального потепления атмосферы земли, в результате повышения содержания в ней углекислого газа из-за вырубки лесов, поглощающих его, и сжигание такого топлива, как уголь и бензин, при котором происходит выброс этого газа в атмосферу. Изменение климата ученые связывают с изменениями содержания в атмосфере «парниковых» газов. Из антропогенных источников поступления CO_2 в атмосферу основной вклад дают предприятия энергетики, работающие на ископаемом топливе, транспортные средства и собственно население. Например, воздушный лайнер за 7 ч полета сжигает около 35 т O_2 , легковой автомобиль сжигает 1 т O_2 каждые 1,5 тыс. км пробега. Примерно такое же количество CO_2 выбрасывается в атмосферу. В спокойном состоянии человек пропускает через легкие 10-11 тыс. дм^3 воздуха в сутки, тогда как при физических нагрузках и повышении температуры воздуха потребность в кислороде может возрасти в 3-6 раз. Соответственно население планеты выделяет в год более 6 млрд. т CO_2 . С учетом домашних животных эта цифра, по меньшей мере, удвоится. Тем самым, чисто биологический вклад в увеличение содержания CO_2 в атмосфере оказывается соизмеримым с промышленным выбросом углекислого газа.

Наряду с ростом потребления ископаемого топлива увеличение содержания CO_2 в атмосфере может быть связано с уменьшением массы наземной растительности. Особенно сказывается вырубка высокопродуктивных лесов в странах Южной Америки и Африке. Скорость уничтожения лесов – легких планеты – растет, и к концу столетия при нынешних темпах площадь лесов уменьшится на 20-25%. Предсказывают, что увеличение содержания CO_2 в атмосфере на 60% от современного уровня может вызвать повышение температуры земной поверхности на 1,2-2,0° С.

В то же время климатологи считают значительным изменением средней температуры даже на 0,1° С, а увеличение температуры на 3,5° С – критическим. Глобальное потепление приведет к заметному перемещению в более высокие широты основных географических зон Северного полушария. Зона тундры, в частности, будет постепенно исчезать при продвижении в более высокие широты лесов. Несомненно, что потепление окажет существенное влияние на континентальные и морские льды. Заметно сократится площадь зоны вечной мерзлоты. Ледяной покров Северного Ледовитого океана в следующем столетии или будет полностью разрушен, или его заменит сравнительно тонкий лед, который будет возникать зимой и таять летом. Парниковый эффект

нарушит климат планеты, изменив такие критически важные переменные величины, как осадки, ветер, слой облаков, океанические течения и размеры полярных ледниковых шапок. Хотя последствия для отдельных стран далеко не ясны, ученые уверены в общих тенденциях. Внутренние районы континентов станут суше, а побережья – влажнее. Холодные сезоны станут короче, а теплые – длиннее. Усиление испарения приведет к тому, что почва станет суше на обширных площадях. Одна из наиболее широко обсуждаемых и вызывающих страх последствий парникового эффекта – это прогнозируемое повышение уровня моря в результате повышения температуры.

Кислотные дожди – это следствие нарушения круговорота веществ между атмосферой, гидросферой и литосферой. Вот уже десятки лет над Северной Америкой и Европой выпадают дожди с содержанием в них кислот в десятки, сотни, тысячи раз превышающие нормы. Кислота в дождях вызвана растворением оксидов серы и азота и образованием соответствующих кислот. Сернистый газ образуется и выбрасывается в атмосферу при сжигании угля, нефти, мазута, а также при добыче цветных металлов из сернистых руд. А оксиды азота образуются при соединении азота с кислородом воздуха при высоких температурах, главным образом, в двигателях внутреннего сгорания и котельных установках. Получение энергии – основы цивилизации и прогресса, увы, сопровождается закислением окружающей среды. Дело осложняется еще и тем, что трубы ТЭС стали расти в высоту. Их высота достигла 250 -300 и даже 500 м. Количество выбросов в атмосферу не уменьшилось, но они теперь рассеиваются на огромных территориях, преодолевают большие расстояния, переносятся через государственные границы. Под влиянием сернистого газа и серной кислоты происходит разрушение хлорофилла в листьях растений, в связи с чем ухудшается фотосинтез и дыхание, замедляется рост, снижается качество древесных насаждений и урожайность сельскохозяйственных культур, а при более высоких и продолжительных дозах воздействия растительность погибает. Не происходит естественное возобновление хвойных и лиственных лесов. Воздействие сернистого газа и его производных на человека и животных проявляется, прежде всего, в поражении верхних дыхательных путей. Так называемые «кислые» дожди вызывают повышение кислотности почв, что снижает эффективность применяемых минеральных удобрений на пахотных землях, приводит к выпадению наиболее ценной части видового состава на долголетних культур-

ных сенокосах и пастбищах. Особенно подвержены влиянию кислых осадков дерново-подзолистые и торфяные почвы, широко распространенные в северной части Европы. Еще больший ущерб несут сельскохозяйственные культуры. Повреждаются покровные ткани растений, изменяется обмен веществ в клетках, нарушается рост и развитие растений, уменьшается сопротивляемость к болезням и паразитам, снижаются доходы сельского хозяйства из-за падения урожайности культур.

Разрушение озонового слоя.

Озоновый слой расположен в верхних слоях атмосферы (стратосфере) и содержит большое количество озона. Он начинается на высотах около 8 км над полюсами и 17 км над экватором. Его назначение – поглощать коротковолновое ультрафиолетовое излучение. Исследователи установили, что область пониженного содержания озона обнаружена в Арктике и простирается за ее пределы; по высоте охватывает слой от 12 до 24 км, т.е. значительную часть нижней части стратосферы. Фактически это означало, что в полярной атмосфере имеется озоновая «дыра». В среднем на Земле с 1979 по 1990 г. содержание озона уменьшилось на 5 %. Ученые определили, что разрушение озона могут вызывать хлорфторуглероды (ХФУ). Хлорфторуглероды уже более 60 лет используются как хладагенты в холодильниках и кондиционерах, пропеленты для аэрозольных смесей, пенообразующие агенты в огнетушителях, очистители для электронных приборов, при химической чистке одежды, при производстве пенопластиков. Когда-то они рассматривались как идеальные для практического применения химических веществ, поскольку очень стабильны и неактивны, а значит, не токсичны. Как это ни парадоксально, но именно инертность этих соединений делает их опасными для атмосферного озона. ХФУ не распадаются быстро в тропосфере (нижнем слое атмосферы, который простирается от поверхности земли до высоты 15 км), как это происходит, например, с большей частью оксидов азота, и, в конце концов, проникают в стратосферу, верхняя граница которой располагается на высоте около 50 км. Когда молекулы ХФУ поднимаются до высоты примерно 25 км, где концентрация озона максимальна, они подвергаются интенсивному воздействию ультрафиолетового излучения, которое не проникает на меньшие высоты из-за экранирующего действия озона. Ультрафиолет разрушает устойчивые в обычных условиях молекулы ХФУ, которые распадаются на компоненты, обладающие высокой реакционной способностью, в частности, атомарный хлор. Таким образом, хлорфто-

руглероды переносят хлор с поверхности Земли через тропосферу и нижние слои атмосферы, где менее инертные соединения хлора разрушаются, в стратосферу, к слою с наибольшей концентрацией озона. Сейчас выброс ХФУ в атмосферу исчисляется миллионами тонн, действие уже попавших в атмосферу ХФУ будет продолжаться несколько десятилетий.

В 1987 г. 23 ведущие страны мира подписали в Монреале конвенцию, обязывающую их снизить потребление ХФУ. Согласно достигнутой договоренности развитые страны должны были к 1999 г. снизить потребление ХФУ до половины уровня 1986 г.

Киотский протокол в Казахстане.

Начиная с 2000 года в Казахстане ведется национальная инвентаризация парниковых газов. В 1992 году общие выбросы парниковых газов составляли 340 миллионов тонн, а 2008 году – 247 миллионов тонн эквивалента углекислого газа. Таким образом, Казахстан имеет запас эмиссий парниковых газов порядка 90 миллионов тонн.

26 февраля 2009 г. на пленарном заседании Сената парламента РК депутаты единогласно проголосовали за ратификацию Киотского протокола без Приложения 1, предусматривающего количественные ограничения вредных выбросов. По оценке экспертов, ратификация Киотского протокола даже без ратификации Приложения 1 позволит Казахстану привлечь в страну ежегодно до 1 миллиарда долларов инвестиций в год. В целом, считают эксперты, ратификация Киотского протокола позволит достигнуть целей по вхождению Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира, а также обеспечит реализацию стратегии индустриально-инновационного развития, которой предусмотрено повышение ВВП при одновременном снижении энергоемкости. Правительством Казахстана принято решение по снижению национальных выбросов парниковых газов на 15% к 2020 году и на 25% к 2050 году относительно базового уровня.

Причиной одной из самых острых экологических проблем человечества – глобального изменения климата, являются выбросы в атмосферу т.н. «парниковых газов», которые обладают способностью задерживать длинные тепловые (или инфракрасные) волны, излучаемые поверхностью Земли. Парниковый эффект используют в теплицах или парниках, чтобы температура в них была всегда выше, чем снаружи. То же самое наблюдается и в масштабах Земного шара: солнечная энергия, проходя через атмосферу, нагревает поверхность Земли, но излучаемая

Землей тепловая энергия не может улетучиться обратно в космос, так как атмосфера Земли задерживает ее, действуя наподобие полиэтилена в парнике.

Парниковые газы присутствовали в атмосфере в небольших количествах (около 0,1%) с момента ее образования. Этого количества было достаточно, чтобы поддерживать за счет парникового эффекта тепловой баланс Земли на уровне, пригодном для жизни. Это так называемый естественный парниковый эффект. Не будь его средняя температура поверхности Земли была бы на 30° С меньше, то есть не +14° С, как сейчас, а -17° С.

Естественный парниковый эффект ничем не грозит ни Земле, ни человечеству, поскольку общее количество парниковых газов поддерживалось на одном уровне за счет круговорота природы, более того, ему мы обязаны жизнью. Но увеличение в атмосфере концентрации парниковых газов приводит к усилению парникового эффекта и нарушению теплового баланса Земли. Именно это и произошло в последние два столетия развития цивилизации.

По оценкам ученых, развертываемый в мире энергоэкологический кризис может быть преодолен путем становления ноосферного энергоэкологического способа производства и потребления, а также инновационного общества.

5.2. Проблемы мирового океана

Мировой океан, являясь совокупностью всех морей и океанов Земли, оказывает огромное влияние на жизнедеятельность планеты. Огромная масса вод океана формирует климат планеты, служит источником атмосферных осадков. Из него поступает более половины кислорода, и он же регулирует содержание углекислоты в атмосфере, так как способен поглощать ее избыток. На дне Мирового океана происходит накопление и преобразование огромной массы минеральных и органических веществ, поэтому геологические и геохимические процессы, протекающие в океанах и морях, оказывают очень сильное влияние на всю земную кору. Сейчас в нём обитает около четырёх пятых всех живых существ планеты. Океанические воды покрывают почти 3/4 поверхности земного шара, составляя 97% гидросферы.

Недра океана, его дно богаты залежами полезных ископаемых. На континентальном шельфе находятся прибрежные россыпные месторождения – золото, платина; встречаются и драгоценные камни – ру-

бины, алмазы, сапфиры, изумруды. Доля морской добычи нефти и газа приближается к 1/3 мировой добычи этих энергоносителей. В особо крупных размерах идёт разработка месторождений в Персидском, Венесуэльском, Мексиканском заливе, в Северном море; нефтяные платформы протянулись у берегов Калифорнии, Индонезии, в Средиземном и Каспийском морях. Главное богатство Мирового океана – это его биологические ресурсы. Биомасса Океана насчитывает 150 тыс. видов животных и 10 тыс. водорослей, а её общий объём оценивается в 35 миллиардов тонн, чего вполне может хватить, чтобы прокормить 30 миллиардов человек. Мировой океан используется человеком следующим образом: среда для морских перевозок; источник пищевых ресурсов; источник минеральных ресурсов; источник рекреационных ресурсов; геополитический фактор; место захоронения опасных отходов.

Наибольшую проблему сейчас представляет *загрязнение океана нефтью и нефтепродуктами*. Большая часть нефтяного загрязнения океана приходится на морской транспорт и смыв нефти с городских территорий. Особо опасны растворимые компоненты нефти, оказывающие токсическое действие на морских обитателей при попадании внутрь организма. Это содержащиеся в нефти соединения серы, азота, тяжёлых металлов. Наиболее тяжёлое последствие разлива нефти – образование нефтяной плёнки: нарушается газообмен, ухудшается поступление света в воду, фитопланктон гибнет в результате прекращения фотосинтеза. Гибель фитопланктона и затем зоопланктона приводит к полному разрушению пищевых цепей океана в месте разлива нефти, там исчезает рыба. Тяжёлые компоненты нефти (мазут) оседают на дне, это приводит к гибели бентоса. После этого естественные донные сообщества могут восстанавливаться десятилетиями.

Загрязнение океана тяжёлыми металлами. Основной источник поступления в окружающую нас среду тяжёлых металлов – предприятия металлургической промышленности – находятся в большинстве случаев вдали от берегов океана. Другой источник загрязнения окружающей нас среды и, следовательно, океана, тяжёлыми металлами – автотранспорт. Также опасным загрязнителем океана является ртуть. Она используется в сельском хозяйстве и промышленности. Загрязнение ртутью приводит к снижению первичной продуктивности морских вод. Ежедневно в Мировой океан поступает 5000 тонн ртути.

Загрязнение Мирового океана пестицидами. Наиболее показательный пример – ДДТ, который ранее массово использовался против многих вредителей, а затем поступал в океан вместе с речным и дождевым

стоком с полей. Загрязнение отходами химической промышленности (фтор, хлор, роданид, отходы производства синтетических смол) в основном происходит через атмосферу и речной сток. Загрязнение океана кислыми и основными промышленными стоками, кислотные дожди могут локально влиять на pH воды.

Наиболее опасно для океана *радиоактивное загрязнение*. Основные его источники – сброс радионуклидов с промышленными отходами и испытания ядерного оружия. Большую опасность представляют долгоживущие изотопы различных элементов. Радиоактивные изотопы стронция являются долгоживущими и свободно распространяются по всему океану. Стронций способен замещать кальций в костях, это приводит к раковым заболеваниям. Определённую потенциальную опасность представляет собой строительство атомных электростанций в сейсмоопасных зонах на берегу моря: при авариях и чрезвычайных ситуациях на таких объектах последствия могут оказаться катастрофическими. Пример, катастрофа в Японии АЭС в Фукусима в 2011 г. Одна из важнейших задач современной океанологии – исследование происходящих в океане процессов и предотвращение экологического кризиса.

5.3. Национальные экологические проблемы Казахстана

Зоны экологического бедствия.

Большая часть Казахстана располагается в засушливой зоне, и около 66% ее территории в разной степени подвержено процессам опустынивания. По предварительным расчетам, ущерб от деградации пастбищ, эрозии пашни, вторичного засоления и других причин составляет около 300 миллиардов тенге. Аральский и Семипалатинский регионы объявлены зонами экологического бедствия, где произошли разрушения естественных экологических систем, деградация флоры и фауны, и вследствие неблагоприятной экологической обстановки нанесен существенный вред здоровью населения. В настоящее время в районах, прилегающих к бывшему Семипалатинскому полигону (85 населенных пунктов с численностью населения 71,9 тыс. человек), отмечается высокий уровень онкологической заболеваемости и смертности населения, болезней системы кровообращения, пороков развития среди новорожденных и эффектов преждевременного старения. В зоне экологического бедствия Приаралья (178 населенных пунктов с населением 186,3 тыс. человек) наблюдается высокий уровень желудочно-кишечных заболе-

ваний и анемии, особенно среди женщин и детей, детской смертности и врожденной патологии.

Проблемы, связанные с интенсивным освоением ресурсов шельфа Каспийского моря.

Широкое освоение углеводородных ресурсов государствами бассейна Каспийского моря увеличивает масштаб негативного воздействия на морские и прибрежные экосистемы. В условиях неопределенности статуса моря существенное значение приобретают внешние экологические угрозы трансграничного характера. Предстоящее массивное освоение углеводородного сырья в казахстанском секторе моря представляет потенциальную угрозу экологической безопасности страны. Рамочной конвенцией по защите окружающей морской среды Каспийского моря и региональной стратегией приоритетных действий определяются основные направления по использованию ресурсов Каспийского моря и общему взаимодействию между прикаспийскими странами в отношении предстоящих мероприятий по охране экосистемы Каспия.

Истощение и загрязнение водных ресурсов.

Казахстан относится к категории стран с большим дефицитом водных ресурсов. В настоящее время водные объекты интенсивно загрязняются предприятиями горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, коммунальными службами городов и представляют реальную экологическую угрозу. Наиболее загрязнены реки Иртыш, Нура, Сырдарья, Или, озеро Балхаш. Загрязнению подвержены также подземные воды, являющиеся основным источником питьевого водоснабжения населения. Несбалансированность между антропогенной нагрузкой на водные объекты и их способностью к восстановлению привела к тому, что экологическое неблагополучие стало характерно практически для всех крупных речных бассейнов, а недостаточное финансирование нужд водного хозяйства стало причиной крайне неудовлетворительного технического состояния водохозяйственных объектов и серьезного обострения проблем снабжения населения питьевой водой. Продолжается процесс загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, основной причиной которых является сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод. Ежегодные сбросы в водные объекты составляют порядка 2,5 миллионов тонн.

Воздействие полигонов военно-космического и испытательного

комплексов. В настоящее время на территории Республики Казахстан функционируют четыре военно-испытательных полигона и комплекс «Байконур». Реальную экологическую угрозу представляют упавшие и падающие на землю фрагменты ракет, разливы высокотоксичного топлива и другие факторы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду и проживающее в непосредственной близости население. Пуски ракет-носителей с космодрома «Байконур» обеспечены наличием районов падения отделяющихся частей общей площадью 12,24 млн. гектаров.

Загрязнение воздушного бассейна.

Выбросы промышленных предприятий Казахстана в атмосферу составляют порядка трех миллионов тонн в год, из которых 85% приходится на 43 крупных предприятия. Все более угрожающими становятся объемы загрязнения воздуха автомобильным транспортом, что обусловлено стремительным ростом численности автотранспортных средств на территории республики. Данная проблема наиболее актуальна для крупных городов республики, где вклад автотранспорта в загрязнение воздушного бассейна достигает 60% и более от общегородского валового выброса.

Основное загрязнение атмосферы связано с выбросами от предприятий цветной металлургии, теплоэнергетики, черной металлургии, нефтегазового комплекса и транспорта. Реальность угроз от загрязнения атмосферного воздуха сказывается на ухудшении здоровья населения и деградации окружающей среды. Проблема загрязнения атмосферного воздуха присуща в основном крупным городам и промышленным агломерациям, где проживает около половины населения республики. К наиболее загрязненным отнесены 10 городов, 8 из которых – с высоким уровнем загрязнения воздуха. Причинами высокого уровня загрязнения воздуха в городах являются устаревшие технологии производства, неэффективные очистные сооружения, низкое качество применяемого топлива, слабое использование возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. При этом значительная часть населения промышленных центров проживает в зоне повышенного влияния вредных выбросов, так как более 20% предприятий не имеют нормативной санитарно-защитной зоны. Резкое увеличение числа автомобилей вызывает рост концентрации оксида углерода и диоксида азота в крупных городах (Алматы, Усть-Каменогорск, Шымкент), где среднегодовые концентрации этих веществ превышают предельно допустимые. Загрязнение

воздушного бассейна также связано с разработкой старых и освоением новых месторождений углеводородного сырья, что приводит к увеличению загрязнения атмосферы сероводородом, меркаптанами. Сжигание на факелах попутного газа сопровождается выбросом в атмосферу большого количества парниковых газов, оксидов серы и азота, вокруг месторождений формируется повышенный тепловой фон.

Радиоактивное и бактериологическое загрязнения.

Серьезную реальную угрозу экологической безопасности Казахстана представляет радиоактивное загрязнение, источники которого подразделяются на четыре основные группы: отходы неработающих предприятий уранодобывающей и перерабатывающей промышленности (отвалы урановых рудников, самоизливающиеся скважины, хвостохранилища, демонтированное оборудование технологических линий); территории, загрязненные в результате испытаний ядерного оружия; отходы нефтедобывающей промышленности и нефтяного оборудования; отходы, образовавшиеся в результате работы ядерных реакторов, и радиоизотопная продукция (отработанные источники ионизирующего излучения). В Казахстане имеются шесть крупных ураноносных геологических провинций, множество мелких месторождений и рудопоявлений урана, которые обуславливают повышенный уровень естественной радиоактивности, отходы, накопленные на уранодобывающих предприятиях и в местах проведения ядерных взрывов. На 30% территории Казахстана существует потенциальная возможность повышенного выделения природного радиоактивного газа – радона, который представляет реальную угрозу для здоровья человека. Опасным является использование для питьевых и хозяйственных нужд воды, зараженной радионуклидами. На предприятиях Казахстана находится более 50 тысяч отработанных источников ионизирующих излучений, и при радиационном обследовании было обнаружено и ликвидировано более 700 неконтролируемых источников, из которых 16 – смертельно опасные для человека.

Потенциальную угрозу бактериологического заражения представляет деятельность биологического полигона на острове Возрождения в Аральском море. Учитывая, что некоторые биологические агенты сохраняются длительное время в объектах окружающей среды и организме животных, существует реальная угроза распространения их на территории республики и других сопредельных государств. Не исключено, что на острове Возрождения существуют природно-очаговые зоны не-

которых особо опасных инфекций, таких, как чума, сибирская язва и туляремия. Химические соединения и смеси этой группы являются объектом трансграничного переноса по воздуху, воде и мигрирующими видами, а также осаждаются на большом расстоянии от источника их выброса, накапливаясь в экосистемах суши и водных экосистемах.

Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

Возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера представляет реальную угрозу экологической безопасности страны. Угроза заключается в причинении ущерба жизни, здоровью человека и окружающей среде в результате разрушительных землетрясений, оползней, селей, лавин, наводнений, пожаров, промышленных и других аварий на опасных производственных объектах. Начиная с 1994 года в результате чрезвычайных ситуаций в Казахстане погибло около 40 тысяч человек и пострадало более 250 тысяч. По экспертным оценкам, прямой и косвенный ущерб от чрезвычайных ситуаций (при отсутствии глобальных стихийных бедствий) ежегодно составляет около 25 миллиардов тенге. Значительный ущерб экосистемам продолжают наносить лесные пожары.

Одним из самых неблагополучных в республике остается Семипалатинский регион. Выполненные в рамках комплексной Программы по решению проблем бывшего СИАП на 2005-2007 годы исследования подтверждают наличие на территории площадки радиоактивного загрязнения, установлено также наличие повышенного содержания в воде техногенных радионуклидов. Ведутся работы по созданию достоверных карт радиационной обстановки на данной территории.

Из всех наземных ядерных испытаний, произведенных на Семипалатинском полигоне, можно выделить следующие испытания, которые, в основном, определили масштабы радиоактивного загрязнения окружающей среды на территории полигона и прилегающих к нему регионах. Остаточное радиоактивное загрязнение местности не ограничивается территорией полигона, а выходит далеко за его пределы. Так, след радиоактивных выпадений после первого термоядерного испытания (12.08.53 г.) имеет протяженность около 120 км в пределах полигона и выходит за его пределы на сотни километров. Исследования, проведенные в районе населенного пункта Караул (~100 км от границы полигона), подтверждают наличие в почвенном покрове радионуклида ^{137}Cs , в 5-10 раз превышающего фон глобальных выпадений.

Несмотря на то, что в пределах территории полигона расположение

следа от первого наземного ядерного испытания определить не удастся, радиоактивные выпадения после этого испытания хорошо детектируются на территории ленточных боров Прииртышья в районе населенных пунктов Мостик, Долонь, Канонерка. Удельная активность техногенных радионуклидов в почвенном покрове достигает $^{137}\text{Cs} - 4 \times 10^2$, $^{90}\text{Sr} - 1 \times 10^2$, $^{239+240}\text{Pu} - 4 \times 10^2$ Бк/кг.

Таким образом, радиоактивные выпадения после наземных ядерных испытаний сформировали радионуклидное загрязнение местности в виде протяженных следов и отдельных пятен, как на территории полигона, так и за его пределами.

5.4. Экологический след

В ряду угроз, которые существуют в современном мире, особую опасность для цивилизации представляет потеря стабильности биосферы в результате негативных воздействий человеческой деятельности на окружающую среду. С экологической точки зрения устойчивое развитие должно обеспечивать стабильность биологических и физических систем. Широкое понимание природных систем включает и города с их инфраструктурой, которая загрязняет и разрушает окружающую среду. Для количественных расчетов взаимодействия человека и природы применяют особый индикатор – «Экологический след». Он даёт уникальную возможность осуществить адекватную оценку воздействия на окружающую природную среду, как отдельного человека, так и страны, и человечества в целом, сделать наши шаги к устойчивому развитию измеримыми, проследить, насколько мы успешны на этом пути.

По данным ФАО – продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, еще в 1950 г. леса занимали 1,6 млрд. га; к 1980 г. эта площадь сократилась на 40%. Ежегодно тропические леса исчезают с лица земли на территории в 16 млн. га. Вот почему люди многих стран все чаще встречаются с наводнениями, бурями, разрушительными потоками, эрозией плодородных земель. Еще Энгельс, изучая эту проблему, писал в «Диалектике природы»: «Людям, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снилось, что этим положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их вместе с лесами центров сохранения влаги». В связи с истреблением лесов ООН провела в ноябре 1981 г. в Женеве специальное совещание правительственных экспертов 60 стран.

Экологический футпринт учитывает шесть видов воздействия на

природу, которые выражают в стандартизованных гектарах.

1. Выращивание растений для пищи, на корм скоту, волокна, масло, зерно и каучук требует пахотной земли. В настоящее время в мире используется около 1,3 млрд. гектаров пашни.
2. Разведение животных для мяса, шкур, шерсти и молока требует пастбищ (4,6 млрд. гектаров).
3. Вырубка лесов для получения строительной древесины, целлюлозы и дров (3,3 млрд. гектаров).
4. Добыча рыбы и морепродуктов требует 3,2 млрд. гектаров акватории.
5. Размещение объектов инфраструктуры (жилья, транспортных магистралей, промышленных предприятий, водохранилищ) требует 0,2 млрд. гектаров.
6. Сжигание ископаемого топлива приводит к выбросам в атмосферу CO_2 . 35% выбросов поглощаются океаном, для поглощения остальных 65% нужно учесть дополнительную площадь лесов.

Если сложить все эти показатели для отдельных стран и поделить их на население планеты, (более 6 млрд. человек), можно определить естественную емкость биосферы. Она составляет 1,8 га на душу населения. Средний же экологический след землянина составляет 2,3 га, то есть уже сейчас человечество живет в долг с дефицитом 0,5 га. При этом на одного американца с его образом жизни требуется в среднем 8,3 га. Средний канадец оставляет «след» 7,0 га, итальянец – 4,5 га. Для среднестатистического жителя России экологический футпринт равен 6,0 га, что при экологической емкости России в 3,9 га означает дефицит 2,1 га.

Вопросы для контроля по главе 5:

1. Перечислите глобальные экологические проблемы.
2. Опишите сущность «парникового эффекта».
3. Каким образом происходят «кислотные дожди» в атмосфере?
4. В чем заключается разрушение озонового слоя атмосферы?
5. Перечислите проблемы загрязнения мирового океана.
6. Опишите проблему Аральского моря.
7. Как происходит загрязнение открытых водных источников?
8. Назовите основные источники загрязнения воздушного бассейна в Казахстане.

Глава 6. БИОСФЕРНО-НООСФЕРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ В.И.ВЕРНАДСКОГО

6.1. Биосфера – экосистема высшей формы

Экосистемой высшей формы на Земле является *биосфера* – оболочка планеты, населенная живым веществом. Учение разработано выдающимся российским исследователем В.И.Вернадским в работе «Биосфера» (1926 г.). Он определил биосферу как особо охваченную жизнью оболочку Земли, в составе которой выделены следующие геологические части:

- *Живое вещество* – совокупность всех живых организмов.
- *Косное вещество* – неживые тела или явления (газы, горные породы магматического, неорганического происхождения и другое).
- *Биокосное вещество* – разнородные природные неорганические образования (почвы, осадочные породы, поверхностные воды и другое).
- *Биогенное вещество* – продукты жизнедеятельности жизненных организмов (гумус почвы, каменный уголь, торф, нефть, сланцы и другое).
- *Радиоактивное вещество.*
- *Рассеянные атомы.*
- *Вещество космического происхождения* (пыль, метеориты).

Граница биосферы определяется пространством существования жизни при следующих 5 условиях: достаточное количество кислорода и углекислого газа; достаточное количество жидкой воды; благоприятная температурная среда; прожиточный минимум минеральных веществ; соленость среды. Максимальное поле жизни определяется крайними пределами выживания организмов (от -253°C до $+180^{\circ}\text{C}$). В современном представлении биосфера – это область активной жизни, которая охватывает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхние горизонты литосферы.

Атмосфера – наиболее легкая оболочка Земли, которая граничит с космическим пространством; через атмосферу осуществляется обмен вещества и энергии с космосом. В состав атмосферы в основном входят: N_2 (78%); O_2 (21%); CO_2 (0,03%).

Гидросфера – водная оболочка Земли. Вследствие высокой подвижности вода проникает повсеместно в различные природные обра-

зования, даже наиболее чистые атмосферные воды содержат от 10 до 50 мг/дм³ растворимых веществ. Преобладающие элементы химического состава гидросферы: водород, кислород, натрий, магний, кальций, хлор, сера, углерод. Ведущая роль принадлежит N, P, Si, которые усваиваются живыми организмами.

Литосфера – внешняя твердая оболочка Земли, состоящая из осадочных и магматических пород.

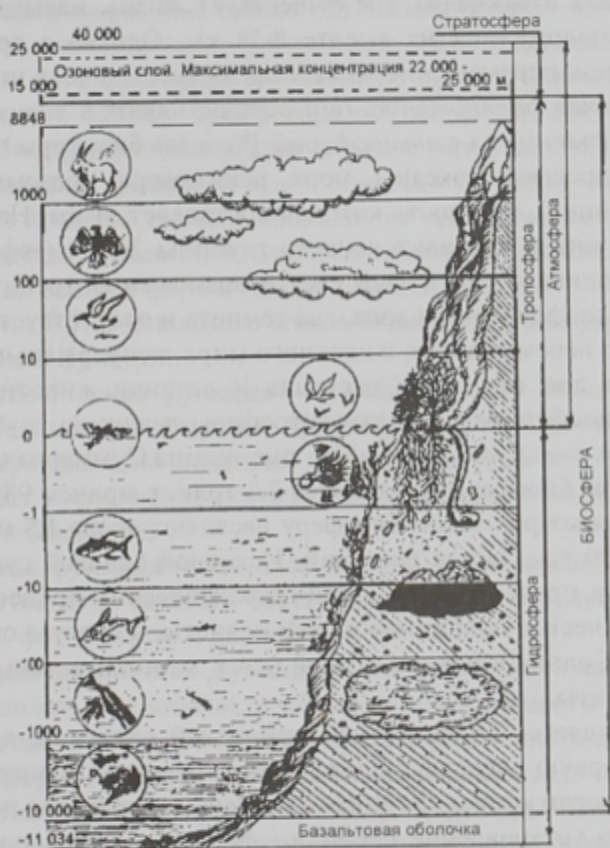


Рис. 5. Структура биосферы

На рис 5. приведена структурная схема биосферы.

Структура биосферы представляет собой совокупность газообразной, водной и твердой оболочек планеты и живого вещества, их населяющего. Масса биосферы составляет приблизительно 0,05% массы

земли, а объем — 0,4% объема планеты. Верхняя граница существования жизни обусловлена губительным действием ультрафиолетовой радиации и космического излучения солнечного и галактического происхождения, от которого живое вещество планеты защищено озоновым слоем. Озоновый слой расположен на высоте 20-25 км с толщиной 2,5-3 км, который интенсивно поглощает радиацию на участке солнечного спектра с длиной волны менее 0,29 мкм.

Нижняя часть атмосферы, где существует жизнь, называется *тропосферой*, расположенной на высоте 8-18 км. Однако с тропосферы происходит лишь перемещение живых организмов, а весь цикл своего развития, включая размножение, они осуществляют в *литосфере*, *гидросфере* и на границе их с *атмосферой*. В состав биосферы полностью входит вся гидросфера (океаны, моря, реки, озера, подземные воды, ледники, снежники), мощность которой составляет 11 км. Наибольшая концентрация жизни сосредоточена до глубины 200 м (эвфотическая зона), куда проникает солнечный свет и возможен фотосинтез. Глубже находится дисфотическая зона, где темнота и отсутствует фотосинтез, но активно перемещаются животного мира, непрерывным потоком опускаются на дно отмершие растения и останки животных. Нижняя граница биосферы в пределах литосферы лежит на глубине 3 км от поверхности земли и 0,5 км ниже дна океана. Суммарная биомасса живого вещества биосферы составляет 2-3 трлн. т, причем 98% ее — это биомасса наземных растений. Биосферу населяют около 1,5 млн. видов животных и 500 тыс. видов растений. Исходной основой существования биосферы и происходящих в ней биохимических процессов является астрономическое положение нашей планеты, в первую очередь, ее расстояние от Солнца и наклон земной оси к эклиптике, или к плоскости земной орбиты.

Биосфера является определенной природной системой, а ее существование, в первую очередь, выражается в круговороте энергии и веществ, при участии живых организмов. Очень важным для понимания биосферы было установление немецким физиологом Рихардом Пфейфером (1845-1920) трех способов питания живых организмов:

- 1) *автотрофное* — построение организма за счет использования веществ неорганической природы;
- 2) *гетеротрофное* — построение организма за счет использования низкомолекулярных органических соединений;
- 3) *миксотрофное* — смешанный тип построения организма (автотрофно-гетеротрофный).

6.2. Учение о живом веществе

Согласно учения В.И.Вернадского функционирование биосферы построено на *концепции о живом веществе*, которое определяется как совокупность живых организмов. Жизнь – это связующее звено между космосом и Землей, которое используя энергию, происходящую из космоса, трансформируют косное вещество, создает новые формы материального мира. Так, живые организмы создали почву, наполнили атмосферу кислородом, оставили после себя толщи осадочных пород и топливные богатства недр, многократно пропустили через себя весь объем мирового океана. Таким образом, живые организмы являются функцией биосферы и теснейшим образом материально и энергетически с ней связаны. Выявлена и историческая закономерность развития Земли – в ее пределах вначале проявляется геологическая деятельность живых существ: растений, микроорганизмов, а на последнем этапе и человека, как высшей формы биологической системы.

По теории В.И.Вернадского живое вещество в биосфере выполняет пять основных функций:

1) *энергетическая функция* – это способность живых организмов поглощать солнечную энергию, превращать ее в энергию химических связей и передавать по пищевым цепям. Благодаря этой функции постоянно идет восполнение потерь энергии в экосистемах и поддержание жизни в биосфере;

2) *газовая функция* – это способность живых организмов поддерживать постоянство газового состава биосферы в результате сбалансированности фотосинтеза и дыхания.

3) *концентрационная функция* – это способность живых организмов накапливать в своем теле определенные элементы окружающей среды, благодаря чему произошло перераспределение элементов в пределах биосферы и образовались полезные ископаемые;

4) *окислительно-восстановительная функция* – это способность живых организмов в ходе биохимических реакций изменять степень окисления элементов и создавать, таким образом, разнообразие соединений в природе, необходимое для поддержания разнообразия жизни в биосфере;

5) *деструктивная функция* – это способность живых организмов разлагать отмершее органическое вещество до биогенов, поглощаемых продуцентами, благодаря чему осуществляется круговорот вещества в биосфере.

Энергетическая функция. Биосфера не имеет собственных источников энергии, поэтому внешним источником энергии является Солнце. Благодаря поступлению энергии Солнца только 1% ее посредством фотосинтеза накапливается растениями, которые преобразуются в концентрированную энергию химических элементов и энергии пищи. Часть энергии, запасенной организмами и не израсходованной в биосфере, с их отмиранием «складируется» в виде углей, торфа, горючих сланцев, используемых в теплоэнергетике.

Газовая функция биосферы заключается в обеспечении круговорота газовых компонентов: кислорода, диоксида углерода, азота, озона и углерода при участии зеленых растений, животных и микроорганизмов.

Биохимическая функция связана с жизнедеятельностью живых организмов: питанием, дыханием, размножением, смертью и с последующим разрушением отмерших организмов. Все эти функции проявляются в биогенной миграции атомов.

Живые организмы, составляющие биомассу, обладают следующими свойствами:

- 1) Воспроизводства – размножения и распространения по Земле. Количество живых организмов, выраженное в массе на единицу площади или объема, называется биомассой.
- 2) Способности создавать порядок. Чем более сложно устроено живое вещество, тем больше в нем скрытой энергии и энтропии.
- 3) Обмена с окружающей средой веществом, энергией и информацией.
- 4) Высокая приспособляемость к различным внешним и внутренним условиям.
- 5) Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти.
- 6) Высокая скорость обновления живого вещества.

Решающее отличие живого вещества от косного заключается в следующем:

- Изменения и процессы в живом веществе происходят значительно быстрее, чем в косных телах. Поэтому для характеристики изменений в живом веществе используют понятие исторического, а в косных телах – геологического времени. Для сравнения отметим, что секунда геологического времени соответствует примерно ста тысячам лет исторического.
- В ходе геологического времени возрастают мощь живого вещества и его воздействие на косное вещество биосферы. Это воз-

действие, указывает В. И. Вернадский, проявляется, прежде всего, «в непрерывном биогенном токе атомов из живого вещества в косное вещество биосферы и обратно».

- Только в живом веществе происходят качественные изменения организмов в ходе геологического времени. Процесс и механизм этих изменений впервые нашли объяснение в теории происхождения видов путем естественного отбора Ч. Дарвина (1859).
- Живые организмы изменяются в зависимости от изменения окружающей среды, адаптируются к ней и, согласно теории Дарвина, именно постепенное накопление таких изменений служит источником эволюции.

В.И.Вернадский высказывает предположение, что живое вещество, возможно, имеет и свой процесс эволюции, проявляющийся в изменении с ходом геологического времени, вне зависимости от изменения среды. Кроме растений и животных, он включает сюда и человечество, влияние которого на геохимические процессы отличается от воздействия остальных живых существ, во-первых, своей интенсивностью, увеличивающейся с ходом геологического времени; во-вторых, специфичностью воздействия деятельности людей на остальное живое вещество. Это воздействие сказывается, прежде всего, в создании многочисленных новых видов культурных растений и домашних животных. Таким образом, рассматривается геохимическая работа живого вещества в неразрывной связи животного, растительного царства и культурного человечества как деятельность единого целого.

6.3. Концепция антропогенного воздействия в биосфере

В биосфере с течением времени происходят изменения, вызванные, с одной стороны природными факторами и с другой антропогенной эволюцией, связанной с деятельностью человека. Если природная эволюция протекает в масштабе тысячелетий, то антропогенная эволюция имеет масштаб десятилетий и столетий.

Антропогенная эволюция экосистем разделяется на два больших класса: целенаправленная и стихийная. В первом случае человек формирует новые типы искусственных экосистем. Результатом этой эволюции являются агроэкосистемы, садово-парковые ансамбли, морские огороды бурых водорослей, фермы устриц и другое. В результате деятельности человека совершается также антропогенный круговорот

чуждых природе веществ, к числу которых относятся ксенобиотики (пестициды и другие химические загрязнители) и ртуть.

Стихийная антропогенная эволюция экосистем играет большую роль, чем целенаправленная. Она более разнообразна и, как правило, имеет регрессивный характер: ведет к снижению биологического разнообразия и продуктивности.

Заносные виды называются адвентивными, а процесса внедрения адвентивных видов в экосистемы – *адвентизацией*. Расселению адвентивных видов способствует антропогенное нарушение экосистем и отсутствие видов-антагонистов, которые могут контролировать плотность популяций видов-пришельцев. Ярким примером антропогенной гомогенизации биосферы является так называемая «африканизация» американских саванн. Значительная часть занесенных растений успешно прижилась в саваннах.

Анализ последствий антропогенной эволюции показывает, что человек должен быть осмотрительным при плановой интродукции вида из одного района в другой и более осторожным в случаях, когда может произойти непреднамеренный занос видов, и принимать меры к уже распространившимся заносным видам, если они пагубно влияют на естественные экосистемы.

К антропогенным относятся экосистемы, необладающие механизмами саморегуляции; их биота, потоки вещества и энергии в значительной мере определяются человеком. Степень несходства с естественными экосистемами возрастает по ряду – сельскохозяйственные, городские, промышленные экосистемы.

Сельскохозяйственные экосистемы (агрозкосистемы, АгрЭС) занимают около 1/3 территории суши, при этом 10% – это пашня, а остальное – естественные кормовые угодья. АгрЭС относятся к фотоавтотрофным – имеют ту же принципиальную схему функционирования, что и естественные наземные экосистемы, с передачей энергии по цепи «продуценты – консументы – редуценты». Человек стоит на вершине экологической пирамиды и стремится спрямить пищевые цепи так, чтобы получать максимальное количество первичной (растениеводческой) и вторичной (животноводческой) продукции нужного качества.

Городские экосистемы – это гетеротрофные антропогенные экосистемы, для которых характерны три особенности:

- 1) зависимость, то есть необходимость постоянного поступления ресурсов и энергии;

внесность, тем самым невозможность достижения экологического равновесия; замедление циркуляции вещества за счет превышения его в город над природой (примерно 10:1). В прошлом это привело к повышению уровня поверхности города. Сегодня значительная часть токсичных веществ, поступающих в городскую систему, накапливается в зданиях и твердых покрытиях поверхностей улиц и площадей. Кроме того, увеличивается площадь полигонов хранения бытовых и промышленных отходов.

Водской экологии сложились следующие основные направления отрицательного влияния городов на окружающую среду: расширение границ городов (прекращение их «расползания»); использование достижений экологической архитектуры для строительства новых городов и реконструкции старых: рост городов вверх и вниз с увеличением доли зеленых насаждений; экологизация городского транспорта за счет увеличения доли перевозок общественным транспортом, постепенного перевода транспорта на экологически чистое топливо (электричество, водород).

Экосистемы промышленных предприятий. В составе промышленных предприятий также имеется биота – сам человек, растения, немые для озеленения территории, спонтанная флора и фауна. Менее, количество энергии, которая протекает через живые организмы, ничтожно мало – в сравнении с ее потоком в технологических цепях. Основные направления промышленной экологии: анализ жизненных циклов изделий с целью выявления этапов производства, где образуются отходы, и где отмечается высокий расход ресурсов и энергии; рециклинг отходов, что снижает расход первичных ресурсов; промышленный симбиоз, при котором отходы одного предприятия используются как сырье для другого.

Использование принципов промышленной экологии позволяет экономить ресурсы и энергию. При этом снижается загрязнение окружающей среды газообразными, жидкими и твердыми отходами.

6.4. Концепция биосферы и устойчивое развитие

Биосфера изменяется под влиянием развития цивилизации. В XIX веке В.И.Вернадский сформулировал гипотезу ноосферы.

чуждых природе веществ, к числу которых относятся ксенобиотики (пестициды и другие химические загрязнители) и ртуть.

Стихийная антропогенная эволюция экосистем играет большую роль, чем целенаправленная. Она более разнообразна и, как правило, имеет регрессивный характер: ведет к снижению биологического разнообразия и продуктивности.

Заносные виды называются адвентивными, а процесса внедрения адвентивных видов в экосистемы – *адвентизацией*. Расселению адвентивных видов способствует антропогенное нарушение экосистем и отсутствие видов-антагонистов, которые могут контролировать плотность популяций видов-пришельцев. Ярким примером антропогенной гомогенизации биосферы является так называемая «африканизация» американских саванн. Значительная часть занесенных растений успешно прижилась в саваннах.

Анализ последствий антропогенной эволюции показывает, что человек должен быть осмотрительным при плановой интродукции вида из одного района в другой и более осторожным в случаях, когда может произойти непреднамеренный занос видов, и принимать меры к уже распространившимся заносным видам, если они пагубно влияют на естественные экосистемы.

К антропогенным относятся экосистемы, необладающие механизмами саморегуляции; их биота, потоки вещества и энергии в значительной мере определяются человеком. Степень несходства с естественными экосистемами возрастает по ряду – сельскохозяйственные, городские, промышленные экосистемы.

Сельскохозяйственные экосистемы (агрэкосистемы, АгрЭС) занимают около 1/3 территории суши, при этом 10% – это пашня, а остальное – естественные кормовые угодья. АгрЭС относятся к фотоавтотрофным – имеют ту же принципиальную схему функционирования, что и естественные наземные экосистемы, с передачей энергии по цепи «продуценты – консументы – редуценты». Человек стоит на вершине экологической пирамиды и стремится спрямить пищевые цепи так, чтобы получать максимальное количество первичной (растениеводческой) и вторичной (животноводческой) продукции нужного качества.

Городские экосистемы – это гетеротрофные антропогенные экосистемы, для которых характерны три особенности:

- 1) зависимость, то есть необходимость постоянного поступления ресурсов и энергии;

- 2) неравновесность, то есть невозможность достижения экологического равновесия;
- 3) аккумулярование твердого вещества за счет превышения его ввоза в город над вывозом (примерно 10:1). В прошлом это приводило к повышению уровня поверхности города. Сегодня значительная часть твердых веществ, поступающих в городскую экосистему, накапливается в зданиях и твердых покрытиях поверхностей улиц и площадей. Кроме того, увеличивается площадь полигонов хранения бытовых и промышленных отходов.

В городской экологии сложились следующие основные направления снижения отрицательного влияния городов на окружающую среду:

- фиксирование границ городов (прекращение их «расползания»);
- использование достижений экологической архитектуры для строительства новых городов и реконструкции старых: рост городов вверх и вниз с увеличением доли зеленых насаждений;
- экологизация городского транспорта за счет увеличения доли перевозок общественным транспортом, постепенного перевода транспорта на экологически чистое топливо (электричество, водород).

Техносистемы промышленных предприятий. В составе промышленных предприятий также имеется биота – сам человек, растения, используемые для озеленения территории, спонтанная флора и фауна. Тем не менее, количество энергии, которая протекает через живые организмы, ничтожно мало по сравнению с ее потоком в технологических цепях. Основные положения промышленной экологии:

- анализ жизненных циклов изделий с целью выявления этапов производства, где образуются отходы, и где отмечается высокий расход ресурсов и энергии;
- рециклинг отходов, что снижает расход первичных ресурсов;
- промышленный симбиоз, при котором отходы одного предприятия используются как сырье для другого.

Использование принципов промышленной экологии позволяет экономить ресурсы и энергию, при этом снижается загрязнение окружающей среды газообразными, жидкими и твердыми отходами.

6.4. Концепция ноосферы и устойчивое развитие

Биосфера изменяется под влиянием развития цивилизации. В начале XX века В.И.Вернадский сформулировал гипотезу ноосферы как

равновесной биосферы, преобразованной разумом человека. Однако реалии развития цивилизации привели не к формированию гармоничной биосферы, а к превращению значительной ее части в техносферу, то есть биосферу, нарушенную человеком.

По В.И.Вернадскому, «мысль человеческая» – планетарное явление, которое развивается в направлении поиска путей гармонизации отношений человека и природы путем регулирования основных круговоротов веществ. К сожалению, человечество развивается в направлении, противоположном прогнозу Вернадского. Оно изыскивает не пути гармонизации отношений Человека и Природы, а разрабатывает все более изощренные технологии эксплуатации природы.

Во-вторых, утопична идея замены естественных процессов и потому последствия крупных вмешательств человека в природу не прогнозируются, пример тому – трагедия Арала. Биосфера подобна грандиозному рынку, в котором происходит саморегуляция потоков вещества и энергии. Его замена на «плановое регулирование» также бесперспективна, как плановое управление экономикой больших стран. Нарушив «биосферный рынок», человек погибнет.

Таким образом, человек может сохраниться только вместе с биосферой, встроив свою хозяйственную деятельность в биосферные циклы. Такая концепция называется **Козволюция – параллельная, взаимосвязанная эволюция биосферы и человеческого общества.**

Масштабы вмешательства человека в природные круговороты приводит к серьезным изменениям в состоянии биосферы. В.И.Вернадский считал «человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой», и потому постепенно биосфера должна превращаться в ноосферу, или сферу разума. Под понятием «*ноосфера*» он подразумевал *высшую форму развития биосферы, определяемую гармонично сосуществующими процессами развития общества и природы.* С другой стороны, ноосфера есть материальная оболочка Земли, измененная в результате жизнедеятельности человека.

В.И.Вернадский развивая концепцию ноосферы ставил задачу ограничения усиливающегося вторжения человека в биосферу и целенаправленного контроля человека над глобальной системой. Структурной единицей ноосферы понимается *нообиогеоценоз* (НБГЦ), включающий: биоценоз (зоо-, фито-, микробиоценозы); экотоп (атмосфера, гидросфера, почва и недры); нооценоз (средства труда, общество, продукт труда). Второй крупной структурной единицей ноосферы является *природно-промышленный комплекс* (ППК), в границу которого входят промыш-

ленные, коммунально-бытовые и другие звенья. Существенное отличие ноосферы от биосферы, включающей: биологический круговорот, круговорот воды, рассеяние, распыление веществ – заключается в ускорении техногенных процессов.

Незавершенные труды В.И.Вернадского позволяют более обоснованно ответить на ключевые вопросы для становления и будущего ноосферы. Перечислим эти условия:

- Заселение человеком всей планеты.
- Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
- Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами земли.
- Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
- Расширение границ биосферы и выход в космос.
- Открытие новых источников энергии.
- Равенство людей всех рас и религий.
- Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских, политических настроений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.
- Продуманная система народного образования и подъем благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания, голода, нищеты и ослабить болезни.
- Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворять все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.
- Исключение войн из жизни общества.

Раскрывая содержание этого понятия, В.И.Вернадский подчеркивал, что «ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше. Перед ним открываются все более и более широкие творческие возможности».

Система научных взглядов В.И.Вернадского по сути дела предвосхитила осознание широкой общественностью мировых опасностей человечеству – глобальных проблем. Человеческое общество, как обособившаяся от природы часть материального мира, развиваясь на про-

тяжении тысячелетий, как особая форма жизнедеятельности людей, к середине XX века начало осознавать реальность глобальных пределов и угроз своему способу жизнесуществования – наступал кризис окружающей среды, ресурсный кризис и кризис военно-политических методов взаимоотношений между государствами. Последний, связан с появлением ядерного оружия, которое создает реальную угрозу вооруженного насилия в жизни мирового сообщества. Как видим, основополагающие принципы ноосферы в последующем легли в основу концепции устойчивого развития.

Вопросы для контроля по главе 6:

1. Кто разработал теорию о биосфере?
2. Опишите структуру биосферы планеты.
3. В чем сущность учения В.И.Вернадского о живом веществе?
4. Перечислите основные функции живого вещества.
5. В чем заключается понятие ноосферы?

Раздел II. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

ГЛАВА 7. КОНЦЕПЦИЯ И ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

7.1. Идея Римского клуба

Римский клуб – международная независимая общественная организация, созданная в 1968 г. итальянским ученым промышленником Аурелио Печчеи, объединяющая представителей мировой политической, финансовой, культурной и научной элиты. Ключевой целью организации было изучение перспектив развития биосферы и пропаганда идеи гармонизации отношений человека и природы.

Римский клуб организует крупномасштабные исследования по широкому кругу вопросов, послуживших толчком к возникновению такого нового направления научных исследований, как глобальное моделирование и общеполитических рассуждений о бытии человека в современном мире, ценностях жизни и перспективах развития человечества. Римский клуб положил начало исследовательским работам по проблемам, названным «Глобальной проблематикой». Для ответа на поставленные клубом вопросы ряд выдающихся ученых создали серию «Докладов Римскому клубу» под общим названием «Трудности человечества». В начале 70-х годов, по предложению Клуба, Джей Форрестер применил разработанную им методику моделирования на ЭВМ к мировой проблематике. Результаты исследования были опубликованы в книге «Мировая динамика» (1971), в ней говорилось, что дальнейшее развитие человечества на физически ограниченной планете Земля приведет к экологической катастрофе в 20-х годах следующего столетия. Проект Д.Медоуза «Пределы роста» (1972) – первый доклад Римскому клубу, положил начало целому ряду докладов Клуба, в которых получили глубокую разработку вопросы, связанные с экономическим ростом, развитием, обучением, последствиями применения новых технологий, глобальным мышлением.

В 1974 году вышел второй доклад Клуба. Его возглавили члены Римского клуба М. Месарович и Э. Пестель. «Человечество на перепутье» предложило концепцию «органического роста», согласно которой каждый регион мира должен выполнять свою особую функцию, подобно клетке живого организма. Модели Медоуза-Форрестера и Мессаро-

вича-Пестеля заложили основу идеи ограничения потребления ресурсов за счет так называемых промышленно слаборазвитых стран.

Следующая работа членов Клуба, посвященная мировой системе – это доклад Я.Тинбергена «Пересмотр международного порядка» (1976). Он представил в своем докладе проект перестройки структуры мировой экономики. Им выдвигались конкретные рекомендации, касающиеся принципов поведения и деятельности, основных направлений политики, создания новых или реорганизации существующих институтов, чтобы обеспечить условия для более устойчивого развития мировой системы.

Важную роль из числа докладов Клубу играет работа президента Клуба А.Печчеи «Человеческие качества» (1980). Печчеи предлагает шесть, «стартовых» целей, которые связаны с «внешними пределами» планеты; «внутренними пределами» самого человека; культурным наследием народов; формированием мирового сообщества; охраной окружающей среды и реорганизацией производственной системы. Человек в своей деятельности должен исходить из возможностей окружающей его природы, не доводя их до крайних пределов. Центральная идея этого доклада состоит во «внутренних пределах», то есть в совершенствовании самого человека, раскрытии его новых потенциальных возможностей. Как пишет автор: «Надо было сделать так, чтобы как можно больше людей смогли совершить этот резкий скачок в своем понимании действительности».

Особое место среди докладов Римскому клубу занимает доклад Эдуарда Пестеля «За пределами роста» (1987). В нем обсуждаются актуальные проблемы «органического роста» и перспективы возможности их решения в глобальном контексте, учитывающем как достижения науки и техники, включая микроэлектронику, биотехнологию, атомную энергетику, так и международную обстановку. «Только выработав общую точку зрения по этим фундаментальным вопросам – а сделать это должны, прежде всего, богатые и сильные страны, – можно найти верную стратегию перехода к органическому росту, которую и передать потом своим партнерам на подсистемном уровне. Только тогда можно будет управлять мировой системой, и управлять надежно». Доклад Пестеля подводит итоги пятнадцатилетним дебатам о пределах роста и делает вывод о том, что вопрос заключается не в росте как таковом, а в качестве роста.

В 1991 г. впервые появляется доклад от имени самого Римского клуба, написанный его президентом Александром Кингом и генеральным

секретарем Бертраном Шнайдером – «Первая глобальная революция». Подводя итоги своей двадцатипятилетней деятельности, Совет Клуба снова и снова обращается к произошедшим в последнее время в мире переменам и дает характеристику нынешнего состояния глобальной проблематики в контексте новой ситуации в международных отношениях, возникших после окончания долгого противостояния Востока и Запада; новой экономической ситуации, складывающейся в результате создания новых блоков, появления новых геостратегических сил; новых приоритетов в таких глобальных проблемах, как народонаселение, окружающая среда, ресурсы, энергетика, технология, финансы и т.д. Авторы доклада провели системный анализ деятельности Римского клуба, обобщили материалы докладов, представленных клубам, проделали громадную исследовательскую работу и на этой основе предложили программу действий для решения мировой проблематики.

Римский клуб в настоящее время продолжает исследования современного состояния мира, в котором произошли фундаментальные перемены, особенно в геополитике. Стоит также помнить о том, что экологическая ситуация на планете продолжает ухудшаться. В тесном сотрудничестве с множеством научных и образовательных организаций, Римский клуб в 2008 году разработал новую трехгодичную программу «Новый путь мирового развития», в которой обозначены основные направления деятельности до 2012 года.

7.2. История возникновения концепции устойчивого развития

Термин «устойчивое развитие» был введен в научный оборот в 1986 году в докладе Международной Комиссии по окружающей среде и развитию ООН. «Устойчивое развитие – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности».

Более широкое трактование, пригодное для всех сфер деятельности человека, определяется как: «*Стратегия устойчивого развития направлена на достижение гармонии между людьми и между обществом и природой*». Устойчивое развитие должно быть в одинаковой степени направлено как на выживание человечества, так и на сохранение природы.

Концепция устойчивого развития включает в себя определение и учет двух основных пределов.

- *Граница Экологического Максимума* – то есть, тот уровень максимально безопасного количества выбросов, степени истощения ресурсов и диких экосистем, который не приводит к разрушению биосферы и гибели цивилизации. Этот показатель также называют разрешающая способность биосферы. Ученые по-разному оценивают разрешающую способность биосферы. Так, по мнению российского биофизика, профессора В.С.Горшкова, биосфера будет находиться в стабильном состоянии, и иметь способность к самовосстановлению только при условии сохранения нетронутыми не менее 60% диких экосистем суши.
- *Граница Социального Минимума* – то есть такой минимум использования природных ресурсов, при котором обеспечиваются базовые потребности, поддерживающие жизнь человека и не нарушаются права человека на благополучную и достойную жизнь.

При этом нижний предел человеческих потребностей воспринимается как минимальная потребительская корзина. Она включает в себя набор продуктов, которые необходимы человеку для нормальной жизни и составляется с учетом потребностей человека в разнообразной пище, уровне ее калорийности, витаминах и другом. Область Устойчивого Развития – это такое качество жизни человека, при котором уровень потребления природных ресурсов не превышает границу Экологического Максимума, но и не опускается ниже границы Социального Минимума.

Идею устойчивого развития отображают в виде схемы, которая показывает, что культура и цивилизация, организация социальной, а тем более экономической сфер жизни общества, основывают свое существование на использовании ресурсов экосистем. Таким образом, реализация устойчивого развития осуществляется во взаимосвязи трех компонентов окружающей среды: социальных – экономических – экологических.

Переход к устойчивому развитию требует кардинальных преобразований, в центре которых – экологизация всех основных видов деятельности человечества, самого человека, изменение его сознания и созидание нового «устойчивого общества», как сферы разума. Такие изменения должны происходить не стихийно, а целенаправленно, осознанно, и одним из главных механизмов управления этим процессом может стать нравственный, гуманный разум объединенного человечества, использующий все возможные социально-экономические, политические и технические механизмы.

В конце 60-х годов человечество впервые осознало, что темпы использования важнейших видов природных ресурсов, нерациональная структура производства и потребления привели к такому уровню деградации окружающей среды, что ставит под угрозу развитие всей земной цивилизации. Появились многочисленные пессимистические прогнозы, предсказывающие скорое наступление на Земле всеобщего голода и холода из-за гибели природы и нехватки сырья и топлива. Одними из первых на эти проблемы обратили внимание члены Римского Клуба. Подготовленный группой ученых Массачусетского технологического института под руководством Д.Медоуза в 1972 г. доклад «Пределы роста», сыграл поворотную роль в изменении представлений человечества о перспективах потребления ресурсов и энергии, роста населения и мировой экономики. По результатам исследований ученые пришли к следующим основным выводам:

- 1) Если существующие тенденции роста численности населения мира, индустриализации, загрязнения окружающей среды, производства продуктов питания и истощения природных ресурсов останутся неизменными, пределы роста на нашей планете будут достигнуты в течение ближайших 100 лет. Наиболее вероятным последствием этого станет внезапное неконтролируемое снижение численности населения и объема производства.
- 2) Эти тенденции можно изменить и создать условия экологической 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.

В 1972 году представители 113 стран собрались на Стокгольмскую конференцию по окружающей человека среде. В Декларации, принятой на конференции, отмечается: «Мы видим вокруг себя все большее число случаев, когда человек наносит ущерб во многих районах Земли: опасные уровни загрязнения воды, воздуха, земли и живых организмов».

В декабре 1983 г. создана Международная Комиссия по окружающей среде и развитию ООН во главе с Премьер-министром Норвегии Гро Харлем Брундтландом, которая подготовила Доклад «Наше общее будущее», ставшего началом системных работ по концепции устойчивого развития.

В июне 1992 г. состоялась Конференция по развитию и окружающей среде в Рио-де-Жанейро и явилась крупной встречей мировых ли-

дерев из 179 государств мира. В результате встречи были согласованы и приняты пять основных документов, один из которых – Повестка дня на XXI век. Это программа того, как сделать развитие устойчивым с социальной, экономической и экологической точек зрения. Она призывает правительства всех стран мира принять национальные стратегии устойчивого развития – Местные повестки 21. Работа над Местной Повесткой 21 рассматривается как процесс разработки и реализации стратегий и программ устойчивого развития на местном уровне и установления с этой целью партнерства между местными властями и другими секторами сообщества.

В 2000 г., на Саммите тысячелетия, мировые лидеры приняли Декларацию о будущей роли ООН. Касаясь вопроса охраны окружающей среды, мировые лидеры заявили: «Мы не должны жалеть усилий для избавления всего человечества и, прежде всего наших детей и внуков, от угрозы проживания на планете, которая будет безнадежно испорчена деятельностью человека и ресурсов которой более не будет хватать для удовлетворения их потребностей». В Декларации 189 странами-членами ООН и 23 международными организациями сформулированы 8 Целей развития тысячелетия (ЦРТ), которые должны быть достигнуты к 2015 г.

1. *Ликвидация нищеты и голода.* – Сократить вдвое за период 1990 и 2015 гг. долю населения, имеющего доход менее 1 доллара США в день (на сегодняшний день черта бедности среди беднейших стран мира пересмотрена и составляет 1,25 доллар США по ценам 2005 г.). – Обеспечить полную и производительную занятость и достойную работу для всех, в том числе для женщин и молодежи. – Сократить вдвое за период 1990-2015 гг. долю населения, страдающего от голода.

2. *Обеспечение всеобщего начального образования.* – Обеспечить, чтобы к 2015 году у детей во всем мире была возможность получать в полном объеме начальное школьное образование.

3. *Расширение прав мужчин и женщин и расширение прав и возможностей женщин.* – Ликвидировать, неравенство между полами к 2015 году – на всех уровнях образования.

4. *Сокращение детской смертности.* – Сократить на две трети за период 1990-2015 гг. смертность среди детей в возрасте до 5 лет.

5. *Улучшение охраны материнства.* – Сократить на три четверти за период 1990-2015 гг. коэффициент материнской смертности. – Обеспечить к 2015 г. всеобщую доступность к услугам в сфере охраны репродуктивного здоровья.

6. *Борьба с ВИЧ/СПИДом и другими заболеваниями.* – Остановить к 2015 г. распространение ВИЧ/СПИДа и положить начало тенденции к сокращению заболеваемости. – Обеспечить к 2015 г. всеобщую доступность к лечению ВИЧ/СПИДа для всех нуждающихся. – Остановить к 2015 г. распространение малярии и других основных болезней и положить начало тенденции к сокращению заболеваемости.

7. *Обеспечение развития окружающей среды.* – Включить принципы устойчивого развития в страновые стратегии и программы, и обратить вспять процесс утраты природных ресурсов. – Сократить масштабы утраты биологического разнообразия на основе достижения к 2010 г. значительного снижения темпов его утраты. – Сократить к 2015 г. вдвое долю населения, не имеющего постоянного доступа к чистой питьевой воде и основным санитарно-техническим средствам. – К 2020 г. обеспечить существенное улучшение жизни как минимум 100 миллионов обитателей трущоб.

8. *Формирование глобального партнерства в целях развития.* – Удовлетворять особые потребности наименее развитых стран, стран, не имеющих выхода к морю, и малых островных развивающихся государств. – Продолжать создание открытой, регулируемой, предсказуемой и недискриминационной торговой и финансовой системы. – В комплексе решать проблемы задолженности развивающихся стран. – В сотрудничестве с фармацевтическими компаниями обеспечивать доступность недорогих основных лекарственных средств в развивающихся странах. – В сотрудничестве с частным сектором, принимать меры к тому, чтобы пользоваться благами новых технологий, особенно информационно-коммуникационных технологий.

В 2002 году, в Йоханнесбурге, состоялось самое крупное мероприятие в области устойчивого развития – Всемирный Саммит по Устойчивому Развитию, на котором были подведены итоги за прошедшие десять лет и обсуждены планы работы на будущее. Основной акцент на Саммите делался на создание партнерских инициатив между разными секторами общества – правительствами, международными структурами, бизнесом и общественными организациями. Для разработки плана эффективного внедрения принципов Повестки 21 в будущем участниками Саммита были определены следующие области: Бедность. Вода и санитария. Энергетика. Изменение климата. Природные ресурсы и биоразнообразие. Торговля и глобализация. Загрязняющие вещества. На Саммите положено начало реализации новой концепции «Действия на местном уровне» в 21 веке. Девизом ее стали слова «Действия на местном уровне движут миром». Экологические, социальные и экономиче-

ские проблемы не знают границ, и что только выработка комплексных стратегий устойчивого развития, при условии сотрудничества на различных уровнях всех участников этого процесса, может быть успешной.

7.3. Устойчивое развитие и индексы человеческого развития

Сегодня становится все очевиднее, что продолжая развиваться в направлении неограниченного экономического и демографического роста, углубления экономического и социального неравенства, человечество рискует разрушить основу собственного существования.

20 лет назад первый Доклад ООН о развитии человека призвал к иному подходу в области экономики и развития, в центре которого находится человек. В противовес внутреннему национальному продукту (ВВП) был создан другой простой показатель – *Индекс развития человеческого потенциала* (ИРЧП), который измеряется продолжительностью жизни, уровнем образования, минимальным доходом. ИРЧП работает как простой индикатор, подобно ВВП, однако не замыкается только на доходах и товарах. В последующем ООН предложено три новых индекса, позволяющих охватить многосторонние аспекты благосостояния с учетом неравенства, гендерной справедливости и бедности.

В 1990 году ООН был разработан новый инструмент для измерения социально-экономического прогресса: *индекс человеческого развития* (ИЧР), который интегрирует в себе ожидаемую продолжительность жизни, уровень образования взрослого населения и доход. Такое определение человеческого развития предопределяет обширную систему статистических показателей, позволяющую оценивать и анализировать человеческое развитие. Общая классификация статистических показателей представлена тремя группами показателей:

1. Интегральные показатели, дающие общую оценку человеческого развития.
2. Базовые показатели, характеризующие основные составляющие интегральной оценки человеческого развития.
3. Прочие показатели, характеризующие другие аспекты человеческого развития.

Базовые показатели человеческого развития соответствуют трем основным компонентам человеческого развития – долголетию, образованности и уровню жизни. Каждый из этих компонентов человеческого развития в целом охватывает несколько важных человеческих воз-

можностей. Так, долголетие означает возможность прожить долгую и здоровую жизнь, образованность – приобретать знания, общаться, участвовать в жизни общества, уровень жизни – получить доступ к ресурсам, необходимым для достойной жизни, вести здоровую жизнь, иметь условия для территориальной и социальной мобильности, участия в жизни общества и другое. Для этих трех компонентов человеческого развития предложена система показателей, регулярно вычисляемых и сопоставимых практически для всех стран мира.

Образованность оценивается долей грамотного населения в возрасте 15 лет и старше, а также показателем охвата обучением населения. **Грамотность** – способность прочитать, понять и написать краткий текст, касающийся повседневной жизни человека. **Охват обучением** – отношение общего числа учащихся (зачисленных) на всех ступенях обучения (начальной, средней, средней специальной, высшей, послевузовской) вне зависимости от их возраста к общей численности населения в возрасте 5-24 лет. Для оценки **материального уровня жизни** используется косвенный базовый показатель – величина валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения с помощью паритета покупательной способности (ППС). Под ППС понимается количество единиц национальной валюты, необходимое для покупки аналогичной представительной корзины товаров и услуг, которую можно закупить на 1 долл. США.

Индекс человеческого развития (ИЧР) рассчитывается как средняя арифметическая величина трех других индексов: ожидаемой продолжительности жизни при рождении, уровня образования и дохода на душу населения. Индекс уровня образования вычисляется на основе индексов грамотности (с весом в две трети) и доступности образования (с весом в одну треть). В основе расчета индексов лежат четыре показателя, область допустимых значений которых лежит в следующих пределах (таблица 5).

Таблица 5. Расчетные показатели ИЧР

Показатели	Минимум	Максимум
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	25	85
Грамотность взрослого населения, %	0 1	00
Охват обучением, %	0 1	00
ВВП на душу населения, долл.США по ППС	100	40000

В Докладе ООН о развитии человека за 2009 год Казахстан отнесен к группе стран мира с высоким уровнем развития человеческого потенциала – 0,804. Показатели: ожидаемая продолжительность жизни – 64,9 лет; уровень грамотности взрослого населения – 99,6%; общий показатель обучающихся в учебных заведениях – 91,4%; ВВП на душу населения (ППС) – 10863 долл. США. В Казахстане за период 1990-2010 годов ожидаемая продолжительность жизни при рождении снизилась на один год, в то же время среднее и ожидаемое количество лет обучения увеличилось почти на 3 года. При этом ВВП на душу населения вырос на 33% за этот же период.

Из соседних стран Европы и Центральной Азии по ИЧР за 2010 год Казахстан находится на одном уровне с Украиной и Россией. Уровень грамотности во всех странах Восточной Европы и Центральной Азии оставался стабильно высоким и продолжал расти. В Казахстане он составляет 10,3 года обучения.

Вопросы для контроля по главе 7:

1. Римский клуб, его роль в концепции устойчивого развития?
2. Понятие устойчивого развития, когда и где принято?
3. Назовите основные этапы истории возникновения концепции устойчивого развития?
4. Какие основные принципы заложены в концепцию устойчивого развития?
5. Перечислите 8 Целей развития тысячелетия (ЦРТ), принятые на Саммите тысячелетия в 2000 г.
6. Назовите индексы человеческого развития, используемые в концепции устойчивого развития.

Глава 8. ПОЛИТИКА И СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ

8.1. Стратегия и принципы устойчивого развития

Политика и новая стратегия устойчивого развития в центр внимания ставят совокупность противоречий глобализации. Среди них – противоречие между ограниченными возможностями природы и стремительным ростом потребностей человеческого сообщества, между развитыми и развивающимися странами, глобальными требованиями перехода к устойчивому развитию и национальными интересами, между настоящим и будущими поколениями, богатыми и бедными, уже существующими потребностями людей и разумными потребностями, между Востоком и Западом, Севером и Югом.

Переход к устойчивому развитию требует кардинальных преобразований, в центре которых – экологизация всех основных видов деятельности человечества, самого человека, изменение его сознания и созидание нового «устойчивого общества» как сферы разума. Такие изменения должны происходить не стихийно, а целенаправленно, осознанно, и одним из главных механизмов управления этим процессом может стать нравственный, гуманный разум объединенного человечества, использующий все возможные социально-экономические, политические и технические средства.

Основные принципы стратегии устойчивого развития на уровне государства:

1. Социально-экономическое развитие должно быть направлено на улучшение жизни всех людей, сохранение природы и природных ресурсов, усиление ответственности за деятельность, наносящую ущерб окружающей среде.

2. Право на развитие должно осуществляться так, чтобы обеспечить равенство возможностей развития и сохранение окружающей среды как нынешнего, так и будущих поколений. Экономическая эффективность, социальная справедливость и экологическая безопасность должны в равной степени определять основные критерии развития.

3. Защита окружающей среды – необходимая часть устойчивого развития. Необходимо опережающее принятие эффективных мер по недопущению ухудшения состояния окружающей природной среды, предотвращению экологических и техногенных катастроф.

В Докладе ООН о развитии человека за 2009 год Казахстан отнесен к группе стран мира с высоким уровнем развития человеческого потенциала – 0,804. Показатели: ожидаемая продолжительность жизни – 64,9 лет; уровень грамотности взрослого населения – 99,6%; общий показатель обучающихся в учебных заведениях – 91,4%; ВВП на душу населения (ППС) – 10863 долл. США. В Казахстане за период 1990-2010 годов ожидаемая продолжительность жизни при рождении снизилась на один год, в то же время среднее и ожидаемое количество лет обучения увеличилось почти на 3 года. При этом ВВП на душу населения вырос на 33% за этот же период.

Из соседних стран Европы и Центральной Азии по ИЧР за 2010 год Казахстан находится на одном уровне с Украиной и Россией. Уровень грамотности во всех странах Восточной Европы и Центральной Азии оставался стабильно высоким и продолжал расти. В Казахстане он составляет 10,3 года обучения.

Вопросы для контроля по главе 7:

1. Римский клуб, его роль в концепции устойчивого развития?
2. Понятие устойчивого развития, когда и где принято?
3. Назовите основные этапы истории возникновения концепции устойчивого развития?
4. Какие основные принципы заложены в концепцию устойчивого развития?
5. Перечислите 8 Целей развития тысячелетия (ЦРТ), принятые на Саммите тысячелетия в 2000 г.
6. Назовите индексы человеческого развития, используемые в концепции устойчивого развития.

Глава 8. ПОЛИТИКА И СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ

8.1. Стратегия и принципы устойчивого развития

Политика и новая стратегия устойчивого развития в центр внимания ставят совокупность противоречий глобализации. Среди них – противоречие между ограниченными возможностями природы и стремительным ростом потребностей человеческого сообщества, между развитыми и развивающимися странами, глобальными требованиями перехода к устойчивому развитию и национальными интересами, между настоящим и будущими поколениями, богатыми и бедными, уже существующими потребностями людей и разумными потребностями, между Востоком и Западом, Севером и Югом.

Переход к устойчивому развитию требует кардинальных преобразований, в центре которых – экологизация всех основных видов деятельности человечества, самого человека, изменение его сознания и созидание нового «устойчивого общества» как сферы разума. Такие изменения должны происходить не стихийно, а целенаправленно, осознанно, и одним из главных механизмов управления этим процессом может стать нравственный, гуманный разум объединенного человечества, использующий все возможные социально-экономические, политические и технические средства.

Основные принципы стратегии устойчивого развития на уровне государства:

1. Социально-экономическое развитие должно быть направлено на улучшение жизни всех людей, сохранение природы и природных ресурсов, усиление ответственности за деятельность, наносящую ущерб окружающей среде.

2. Право на развитие должно осуществляться так, чтобы обеспечить равенство возможностей развития и сохранение окружающей среды как нынешнего, так и будущих поколений. Экономическая эффективность, социальная справедливость и экологическая безопасность должны в равной степени определять основные критерии развития.

3. Защита окружающей среды – необходимая часть устойчивого развития. Необходимо опережающее принятие эффективных мер по недопущению ухудшения состояния окружающей природной среды, предотвращению экологических и техногенных катастроф.

4. Демографическая политика должна учитывать стратегические цели устойчивого развития и формировать у населения сознательное отношение к планированию семьи.

5. Рациональное природопользование должно основываться на неистощительном использовании возобновимых и экономном использовании невозобновимых ресурсов, на своевременной утилизации отходов и их безопасном захоронении.

6. Устойчивое развитие должно учитывать все аспекты безопасности страны.

7. Сохранение для всех народов и этносов, проживающих в Казахстане, их культур, традиций, среды обитания должно быть одним из приоритетов национальной политики государства на всех этапах перехода к устойчивому развитию.

8. Суверенные права каждого государства на разработку собственных природных ресурсов должны реализовываться без ущерба экосистемам за пределами государственных границ; в международном праве важно признание принципа дифференцированной ответственности государств за нарушение глобальных экосистем. Повышение ответственности за экологические правонарушения, учет экологических последствий принимаемых решений.

9. Переход к устойчивому развитию должен осуществляться на основе международного сотрудничества и глобального партнерства и подкрепляться принятием соответствующих международных соглашений и иных правовых актов.

10. Ведущая роль в реализации устойчивого развития государства как гаранта обеспечения экономического развития, социальной справедливости и охраны окружающей природной среды.

Основные принципы стратегии устойчивого развития на уровне хозяйственной деятельности:

1. Хозяйственная деятельность человека должна становиться социально и экологически безопасной и сопровождаться уменьшением различия в уровне жизни людей, масштабов бедности и нищеты, усилением взаимосвязи экономики и экологии, формированием единой (сбалансированной) экологизированной системы экономического развития. Следует отказаться от проектов, способных нанести невосполнимый ущерб окружающей среде или таких, экологические последствия которых недостаточно изучены.

2. Хозяйственная деятельность должна вестись преимущественно на уже освоенных территориях, следует постепенно отказываться от хозяйственного использования новых территорий.

Принципы стратегии устойчивого развития на уровне члена общества:

1. Каждый человек имеет право на здоровую и деятельную жизнь в гармонии с природой в экологически чистой и благоприятной для него окружающей среде.
2. Постепенный отказ от ценностей общества потребления, рационализация масштабов и структуры личного потребления населения.
3. Свободный доступ к экологической информации.

8.2. Перспективы устойчивого развития Казахстана

Для Республики Казахстан переход к устойчивому развитию стал объективной необходимостью. Рост экономики за счет эксплуатации природных ресурсов может происходить только на определенном этапе. Устойчивое развитие необходимо для достижения целей Стратегии развития Казахстана до 2030 года. Принцип устойчивого развития также заложен в основу стратегии вхождения Казахстана в число пятидесяти наиболее конкурентоспособных стран мира.

Казахстан сталкивается в своем развитии со значительными барьерами, которые представляют угрозу для долгосрочного устойчивого развития страны. Экономический рост Республики Казахстан до настоящего времени происходит в основном за счет роста цен на сырье на мировых рынках и использования значительного объема природных ресурсов. Имеют место огромные потери и деградация природного капитала. Прирост валового внутреннего продукта сопровождается высокими эмиссиями в окружающую среду. Остро стоит проблема ее опустынивания. «Исторические загрязнения», накопители отходов, нарастающие выбросы токсичных веществ от стационарных и передвижных источников угрожают состоянию природной среды и здоровью населения.

Имеет место существенный разрыв в экономическом и социальном положении регионов Казахстана. Сохраняются проблемы в демографической ситуации и состоянии здоровья населения страны, имеет место пока недостаточный уровень его правовой, экономической, экологической грамотности. Преодоление этих барьеров должно стать главной задачей на пути перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию.

В 2006 году принята Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию. Переход к устойчивому развитию для Республики Казахстан будет проходить на поэтапной основе. Должны быть

подготовлены условия для претворения принципов устойчивого развития во все сферы общественной и политической деятельности, диверсификации экономики, осуществления технологического прорыва. На этом основании, к 2012 году обеспечивается вхождение Республики Казахстан в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира. К 2018 году Казахстан должен укрепить свое положение среди наиболее развитых стран, существенно сократив потери от нерационального использования природных ресурсов и обеспечив высокий уровень экологической устойчивости страны. К 2024 году Республика Казахстан приобретает статус «государства устойчивого развития» и способствует дальнейшему прогрессу в устойчивом развитии евразийского континента.

Общими принципами перехода к устойчивому развитию в Республике Казахстан являются:

- вовлечение всего общества в процесс достижения устойчивого развития;
- стабильное политическое развитие для достижения Республикой Казахстан статуса всемирного гаранта устойчивого развития;
- межведомственная интеграция, системный подход к управлению государством, повышение эффективности прогнозирования, планирования и регулирования ключевых показателей развития;
- экономический прогресс на базе существенного повышения вклада высоких технологий в экономику страны, повышение эффективности использования ресурсов;
- обеспечение конкурентоспособности науки и образования;
- улучшение состояния здоровья населения, демографических показателей на основе внедрения парадигмы здорового общества;
- совершенствование охраны окружающей среды в качестве важнейшей ноосферной функции общества;
- территориальное развитие на основе трансрегионального экосистемного подхода.

Для достижения цели Концепции необходима реализация следующих задач в области устойчивого развития.

Задача 1. Повышение показателя эффективности использования ресурсов (ЭИР) будет основываться на:

- диверсификации экономики, увеличении доли высокотехнологических и несырьевых отраслей;
- усилении роли государства в регулировании основных макроэкономических параметров развития страны;

- обеспечении технологического прорыва за счет приоритетного развития науки и образования с расширением разнообразия форм научных и образовательных организаций, повышением авторитета интеллектуальной элиты, государственной поддержкой инноваций, в том числе и в рамках кластерного развития отраслей экономики, кардинального обновления материально-технической базы и улучшения ресурсного обеспечения научно-образовательной сферы, повышения эффективности системы подготовки и переподготовки кадров и на этой основе достижение конкурентных позиций отечественных товаропроизводителей, развитие экспортного потенциала страны;
- соблюдении баланса между добычей и экспортом природных ресурсов и иными отраслями;
- создании эффективной инфраструктуры, реализации крупных программ дорожного строительства, формировании современных систем связи.

Задача 2. Увеличение средней продолжительности жизни населения при поддержании показателя рождаемости будет основываться на:

- мерах по снижению дорожного, бытового и производственного травматизма;
- обеспечению 100% населения доступом к питьевой воде, соответствующей оптимальным физиологическим критериям;
- повышению уровня социальной безопасности и внедрения культуры безопасного поведения;
- стимулировании здоровых стандартов питания, ликвидации нутрициональных дефицитов (йод, селен и иные ценные микроэлементы);
- создании экономических стимулов к укреплению семьи, деторождению, кардинальному улучшению системы родовспоможения, охраны материнства и детства;
- борьбе с бедностью, достижению оптимального уровня индекса Джинни.

Задача 3. Увеличение индекса экологической устойчивости будет основываться на:

- внедрении экосистемного трансрегионального принципа реализации программ устойчивого развития регионов Казахстана;
- установлении целевых критериев устойчивого развития для всех крупных промышленных и энергетических объектов, с определением сроков и механизмов перехода на наилучшие доступные технологии;

- внедрении более эффективного экономического механизма охраны окружающей среды;
- развитии объектов альтернативной энергетики;
- использовании основных положений и принципов Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (далее – Киотский протокол) для привлечения средств на улучшение экологических параметров казахстанской промышленности «зеленые инвестиции»;
- очистке территории страны от «исторических загрязнений», стимулировании системы менеджмента отходов.

Задача 4. Обеспечение лидерства Республики Казахстан в реализации устойчивой внутренней и внешней политики

Таблица 6. Оценка установочных параметров перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию

	Интегральные измерители	Подготовительный этап	Первый этап		Второй этап	Третий этап
		2005 г.	2009 г.	2012 г.	2018 г.	2024 г.
1	Численность, млн. чел	15,05	15,66	16,13	17,13	18,18
2	Продолжительность жизни, лет	66,53	67,87	68,89	70,99	73,14
3	Потребление мощности, ГВт	94,85	130,45	154,86	264,86	468,38
4	Производство, ГВт	29,40	43,05	57,30	113,10	248,24
5	Потери, ГВт	65,45	87,40	97,56	151,77	220,14
6	Эффективность использования ресурсов, ЭИР	0,31	0,33	0,37	0,43	0,53
7	Коэффициент экологической устойчивости, баллы	48	52	60	65	70
8	Уровень жизни, КВт/чел	1,95	2,75	3,55	6,60	13,65
9	Качество среды, баллы	0,91	0,95	0,99	0,93	0,95
10	Качество жизни, баллы	1,18	1,78	2,43	4,35	9,49

8.3. Отличительные черты прогресса устойчивого развития в Казахстане

Казахстан имеет целый ряд внутренних и внешних предпосылок к формированию и реализации политики устойчивого развития.

1) Политическая стабильность, сбалансированная внешняя политика, устойчивое место в мировом политическом пространстве. Гарантом этого могут служить дружественные отношения с активно конкурирующими в регионе странами, а также то, что Казахстан является членом важнейших международных организаций и программ ООН, МВФ, ВБ, ЮНЕП, ЕЭК, ЭСКАТО, ТАСИС и других.

2) В Казахстане поддерживается высокий уровень общественной безопасности, отсутствуют приграничные, межгосударственные и межнациональные конфликты, прецеденты международного терроризма.

3) Полиэтничность культур и вероисповедования, которая в ряде стран явилась фактором неустойчивости, а в Казахстане стала фактором устойчивости и дружбы с другими странами.

4) Высокий темп рыночных реформ и приватизации, что до сих пор имело негативное влияние на социальную и экономическую сферу. Тем не менее, это создало предпосылки для адаптации к процессу глобализации, международному диалогу, повысило гибкость общественных институтов к переменам.

5) Наличие стимулов перехода к устойчивому развитию – высокий перспективный экономический потенциал экологически-ориентированной деятельности. Огромные территории имеют малую плотность населения и достаточную экологическую емкость, а многие деградирующие экосистемы могут быть восстановлены на основе новых технологий.

6) Стратегическая ориентация страны на развитие туризма и выгодное транспортно-географическое положение вынуждает переходить к комплексу международных стандартов – высокой культуры сервиса, благоприятного качества окружающей среды. Потенциал развития туризма только в Или-Балхашском бассейне, включая Алматинскую область, составляет 5 миллиардов долл. в год. За счет транспортных коридоров между Тихим океаном и Европой можно получать порядка 40 миллиардов долл. в год.

7) Растущий общественный интеллект и менталитет, воспитанный духовными и патриотическими традициями Аблай Хана, Казыбекби, Абая, Ч.Валиханова, Джамбула. Патриотизм всегда предполагает любовь к родному краю, природе и заботу о будущих поколениях. Коче-

вой образ жизни предков сформировал коммуникабельность, дипломатичность, гармонию с природой, высокую адаптацию и выживаемость.

8) Необходимо отметить рост менталитета властных структур, уровня подготовки законов и управленческих решений, а также активизацию политики усиления кадрового менеджмента и реформирования государственного управления.

За прошедшее десятилетие можно отметить растущую тенденцию усиления экологической политики: около 20 ратифицированных экологических конвенций и международных соглашений, ратифицирована Орхусская конвенция. Достигнут определенный прогресс потенциала экологической деятельности. Сегодня в стране существует несколько тысяч НПО, и более 300 из них – имеют экологическую направленность. Постоянно растет количество проектов, выполняемых НПО. Например, на сегодняшний день по Программе малых грантов ГЭФ профинансировано 50 проектов на сумму 560 тыс. долларов.

В целях возрождения Великого Шелкового пути, развития трансконтинентальных транспортных коридоров, создания международных особо охраняемых территорий разработать правовую базу демонстрационных территорий под юрисдикцией ООН на основе интеграции программ СПЕКА, ЭСКАТО, Шанхайского форума и другого.

Комплекс мер для обеспечения экологической безопасности Республики Казахстан в контексте перехода ее к устойчивому развитию содержатся в Государственной программе «Экология Казахстана» на 2010–2020 годы. Начиная с 2000 года в Казахстане ведется национальная инвентаризация парниковых газов. В 1992 году общие выбросы парниковых газов составляли 340 миллионов тонн, а 2008 году – 247 миллионов тонн эквивалента углекислого газа. Таким образом, Казахстан имеет запас эмиссий парниковых газов порядка 90 миллионов тонн. В 2009 г. Сенатом парламента РК ратифицирован Киотский протокол.

К 2007 году республика уже достигла трех из восьми Целей развития тысячелетия (ЦРТ) и установила задачи более высокого уровня: в два раза сократить уровень бедности среди сельского населения; добиться всеобщего среднего образования; обеспечить интеграцию гендерных вопросов в национальные планы и бюджеты, предотвратить насилие против женщин и увеличить их представительство в органах власти. Постепенно совершенствуются институциональные и правовые основы в области охраны окружающей среды. Активно развиваются инициативы, связанные с повышением энергоэффективности и энер-

госбережения, а также улучшаются условия для использования возобновляемой энергетики.

Вопросы для контроля по главе 8:

1. В чем заключается деятельность Римского клуба?
2. Какие проблемы поднимались в докладах Римского клуба?
3. В чем сущность устойчивого развития?
4. Расскажите о Концепции и принципах устойчивого развития.
5. Перечислите цели развития тысячелетия, принятых на Саммите мировых лидеров в 2000 г.
6. Расскажите о Концепции перехода РК к устойчивому развитию.
7. Назовите международные форумы с участием Казахстана по проблемам устойчивого развития.

Глава 9. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

9.1. Экологические принципы \ экосистемный подход

Экологические индикаторы устойчивого развития

К числу индикаторов экологического мониторинга, принятых в международной практике относятся следующие.

1. Потребление воды на душу населения в стране, литры на душу населения в день.
2. Изменения в использовании земли; пропорция изменения каждой категории земель по отношению к другой категории земель за определенный промежуток времени.
3. Изменение состояния земли; размеры земель и значимость изменений определенных земельных условий с отдельным отражением улучшений и ухудшений.
4. Использование энергии в сельском хозяйстве, Джоули на тонны сельскохозяйственной продукции.
5. Пахотные земли на душу населения, га.
6. Охраняемые территории, процент от общей площади страны.
7. Затраты на снижение загрязнения воздуха, долл. США.

Основными принципами рационального природопользования являются:

- полнота извлечения (в настоящее время в России используется только несколько или один компонент – остальное в отвал);
- комплексное использование сырья (разные отрасли должны использовать разные компоненты, чтобы в отходы не попало ничего);
- вторичное использование (рециркуляция отходов, веществ, материалов, предметов, конструкций и другого);
- экономическое использование (уменьшение расхода сырья на единицу готовой продукции – уменьшение массы, замена на другое сырье).

Понятие «оптимизация природопользования» включает принятие наиболее целесообразных (оптимальных) решений в использовании ресурсов и природных систем в общегосударственном стратегическом подходе и прогноза с учетом интересов различных отраслей производства и хозяйствования, как в текущий момент времени, так и с учетом

ближайшего и отдаленного будущего. При этом оптимум находится с позиций эколого-экономического подхода, экологии человека и экологического мониторинга. При «оптимизации природопользования» решаются следующие проблемы:

- использование экологии с позиции экономики природы;
- разработка методов оценки природных ресурсов с целью включения их стоимости в технико-экономические и экологические расчеты при определении экологической целесообразности и экономической эффективности;
- создание механизма управления рационального использования природных ресурсов и охраной окружающей среды.

Повысить экологическую ценность природных ресурсов возможно и за счет улучшения или более правильного подхода к рассматриваемой системе за счет экологизации налогов и платежей.

Приоритет возрастания экономической ценности природных ресурсов позволяет решить две основные задачи при преобразовании налоговой системы:

- с помощью дифференцированных налогов сделать цену природных ресурсов и ущербность наносимой окружающей природной среде более адекватной по отношению к затратам;
- способствовать более справедливой, с позиций законов мироздания экологии, компенсации экологического ущерба самим загрязнителем, а не обществом или «жертвами» загрязнения.

Недооценка природных ресурсов и экологического ущерба приводят к искажению показателей экономического развития и прогресса. Имеющиеся сейчас в этой сфере макроэкономические показатели (валовой внутренний продукт – ВВП, валовой национальный продукт – ВНП, доход на душу населения и пр.) фактически не отражают экологическую деградацию. Рост этих показателей сегодня может базироваться на техногенном природоёмком развитии. Тем самым создается возможность резкого ухудшения экономических показателей в будущем в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Если нет механизма компенсации эколого-экономического ущерба самим нарушителем, то это означает, что соответствующие потери реальны для других экономических агентов, населения. По расчетам западных ученых в развитых странах ущерб достигает 3-5% ВНП. По имеющимся оценкам в стране экономический ущерб от загрязнения окружающей среды составляет 10-25% ВНП. При этом целевые затраты

на охрану окружающей среды несоизмеримо меньше 0,2-0,4%, да и те выделяются с большим трудом.

Это соотношение указывает на то, что в стране не осознается реальности потерь, которые вызваны экологическими нарушениями и выражаются в объемах недополученной продукции и в неизбежных затратах на компенсацию последствий экологических нарушений.

Ограниченность ресурсов давно уже осознается как фундаментальный экономический факт. Ресурсообеспеченность – это соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Она выражается либо количеством лет, либо его запасами из расчета на душу населения.

При поддержке ООН в Казахстане внедряется Концепция «Зеленый рост», которая выступает в качестве первой стадии перехода к устойчивому развитию. Данная концепция основывается на использовании четырех принципов:

- *принцип экоэффективности*, предполагающий максимизацию полезных свойств товаров и услуг при одновременной минимизации воздействия на окружающую среду в течение всего жизненного цикла продукции;
- *принцип ресурсосбережения* предполагает принятие решений с учетом необходимости сохранения природных ресурсов;
- *принцип единства* предполагает согласованность действий всех субъектов национальной экономики, участвующих в процессе развития;
- *принцип межсекторальности* означает вовлеченность представителей различных секторов общества в процессе принятия решений.

9.2. Управление природными ресурсами

Задача состоит в том, чтобы разумно управлять системой природопользования. Поэтому выдвигается концепция оптимизации природопользования и гармонизации системы «общество-природа». В связи с проблемами оптимизации возникает вопрос и о процессах управления оптимизируемыми системами. Под управлением понимают процесс целесообразного воздействия одного объекта на другой, направленный на преобразование структуры второго и корректировка первого объекта в связи с требованиями второго. Поэтому смысл управления состоит не в консервации, а в систематически развиваемом целенаправленном и строго рассчитанном преобразовании природы и общества.

Природные ресурсы – это природные объекты и явления, используемые человеком для удовлетворения материальных потребностей и создания материальных благ. Природные ресурсы классифицируются по трем признакам: по источникам происхождения, по использованию в производстве и по степени истощаемости ресурсов. По источникам происхождения ресурсы подразделяются на биологические, минеральные и энергетические. *Биологические ресурсы* – это все живые компоненты биосферы. *Минеральные ресурсы* – все пригодные для употребления вещественные составляющие литосферы, используемые в хозяйстве как минеральные сырье или источники энергии (уголь, нефть, газ, горючие сланцы, торф, древесина, атомная энергия и другое). *Энергетические ресурсы* – все виды энергии, исходящие от солнца, воды, ветра и минеральных элементов литосферы. По использованию в производстве ресурсы подразделяются: земельный фонд, лесной фонд, водные ресурсы, гидроэнергетические ресурсы, фауна, полезные ископаемые.

Истощение природных ресурсов – это несоответствие между безопасными нормами изъятия природного ресурса из природных систем и недр, и потребностями человека. Неисчерпаемые ресурсы – непосредственно солнечная энергия, ветры, приливы. Исчерпаемые ресурсы имеют количественные ограничения и не могут возобновляться, если не предпринимать специальные меры (очистка воды, воздуха, повышение плодородия почв, восстановление поголовья животных).

Водные ресурсы.

Люди длительное время считали, что вода – божий дар и ее можно использовать по усмотрению человека. Водная оболочка земли – гидросфера занимает приблизительно 71% ее поверхности. Однако распределение водных ресурсов по территории Земного шара неравномерно. При средней водообеспеченности на Земном шаре на 1 км² – 273 тыс. куб. Важнейшим показателем воды как природного ресурса является водоемкость – расход воды на единицу общественного продукта или национального дохода. Если примерно 40 лет назад использовали воду колодцев и рек, то теперь в качестве источников водоснабжения используют подземные водоносные горизонты. В Казахстане более 50% населения пользуются водой, не соответствующей стандартам по различным показателям. В городах загрязнение носит устойчивый характер, продолжается сброс загрязненных вод в природные водоемы.

В зависимости от способа использования воды выделяются: водопользователи, когда вода служит в качестве среды для транспорта, рыбного хозяйства, она остается в водоемах (качество часто ухудшается); водопотребители – те отрасли народного хозяйства, которые забирают воду из источников (промышленность, сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство и другие), которые если и возвращают, то загрязненную воду. Принятой нормой считают среднесуточный расход воды на человека – 200-300 л, сверх этого – расточительность.

Однако за каждые 10 лет потребление воды удваивается, увеличивается загрязненность и, как следствие, ухудшается ее качество. Происходит качественное и количественное истощение водных ресурсов. На свои нужды человечество использует, главным образом, пресные воды, которые составляют 1% от общего объема гидросферы. Для решения этой проблемы следует привлечь опреснение воды Мирового океана, подземные воды и воды ледников. Наиболее перспективны подземные воды. Обычная питьевая вода имеет четыре механизма очищения: механическая фильтрация; химическая (от неорганических примесей); биологическое очищение; дезинфекция и обогащение кислородом (аэрация). На таких принципах работают водоочистные сооружения. Из общего количества сточных вод 69% – условно чистые; 18% – загрязненные; 13% – нормально очищенные.

Земельные ресурсы.

Природные земельные ресурсы являются исходной материальной базой благосостояния общества, пространственным базисом для размещения производительных сил, основой для нормального протекания всех факторов экологического роста – трудовых, материально-технических и природных. Как средство производства Земля имеет свои специфические особенности:

1) Земля – продукт природы, и поэтому в первозданном состоянии не имеет стоимости, так как на ее создание не затрачен человеческий труд, в отличие от других средств производства, имеющих стоимость.

2) Искусственно созданные средства производства по мере их физического износа могут быть восстановлены. Почвенный покров Земли тоже является возобновимым ресурсом. Однако для его восстановления требуются сотни лет, что означает фактическое исключение многих земель с разрушенным покровом из хозяйственной деятельности. Это обуславливает сопоставимость подходов к планированию использования земельных и невозпроизводимых природных ресурсов. К примеру, 1 см чернозема Земля накапливает за 300 лет, а 1 см почвы погибает за 3 года.

3) В процессе производства Земля выступает не только как природный ресурс, но и как своеобразный сырьевой ресурс. Обработывая почву с помощью других средств производства, человек создает благоприятные условия для роста сельскохозяйственных культур. В этом случае Земля выступает в роли предмета труда. В то же время, учитывая свойства почвы, человек воздействует на ее урожайность.

4) Земле, как предмету и средству труда, присуща незаменимость в силу отсутствия альтернативных ресурсов.

Плодородие почвы – это способность почвы удовлетворять потребностям растений в питательных веществах, воздухе, биотической и физико-химической среде, включая тепловой режим, и на этой основе обеспечить урожай сельскохозяйственных культур, а также биологическую продуктивность диких форм растительности. *Биологический круговорот* – поступление химических элементов из почвы и атмосферы в живые организмы и возвращение их в почву, атмосферу, воду в связи с отмиранием биоценоза. *Естественное плодородие* определяется природными запасами минеральных и органических питательных веществ и естественным гидротермическим режимом. *Искусственное плодородие* определяется внесением удобрений и проведением комплекса мероприятий. Совокупность естественного и искусственного плодородия, реализуемая в ходе его использования в виде урожая – *экономическое плодородие*.

Количественной характеристикой экономического плодородия является урожайность или производство сельскохозяйственной продукции на единицу площади, которое определяется уровнем агрокультуры. На одних и тех же землях с одинаковым плодородием урожайность может быть в 2-3 раза выше за счет уровня агрокультуры.

В Казахстане крупнейшим землепользователем является сельское хозяйство, к которому относятся треть территории страны, в то же время земли лесохозяйственных организаций занимали лишь 8,5%. Несмотря на значительный земельный потенциал страны, проблемы экономии земель являются актуальными. Почвы повсюду на Земле деградируют. Это проявляется в следующем:

1. Сокращение площадей сельскохозяйственных угодий на 1 жителя, за последние 25 лет, примерно на 24%.

2. Ухудшение качественного состояния сельскохозяйственных угодий: эрозия почв; снижение плодородия почв за счет увеличения кислотности, засоления; загрязнение почв минеральными удобрениями и ядохимикатами, радионуклидами и другим.

Население Земли растет за счет стран Азии, Африки и Латинской Америки: 1980 г. – 4,5 млрд. человек; 2000 г. – 6,3 млрд. человек. Возникает продовольственная проблема. Имеются несколько путей для ее решения: расширение посевных площадей, как это было в 60-х гг. (освоение целинных земель Казахстана) или увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Почва является основным источником продовольствия продовольственных ресурсов для населения планеты. Почва – это минерал, истощенный в труху и содержащий множество химических элементов. Воздействие человека на почву может быть двояким: он может, эксплуатируя ее, разрушать, обесценивать; может, используя почву, поднимать ее плодородие.

Решая проблему азота, фосфора и калия – основных элементов, входящих в состав сельскохозяйственных продуктов, удастся повысить плодородие почвы. Важным условием высокой эффективности химизации сельского хозяйства является строгое соблюдение технологии применения минеральных удобрений – доз, форм, сроков и способов их внесения.

В последние годы в сельском хозяйстве нашей страны и всего мира резко обострилась проблема использования пестицидов. *Пестициды* – собирательное название химических средств защиты растений (лат. *Pestis* – зараза; *цидис* – убивать). *Инсектициды* – химические вещества для борьбы с насекомыми; гербициды – с сорняками; фунгициды – с грибными болезнями; родентициды – с грызунами. Около 1/3 урожая (среднемировые данные) теряются за счет вредителей, болезней и другого. Такие пестициды, как ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) и другие, способны аккумулироваться в живых организмах, что ведет к их уничтожению. Пестициды загрязняют не только почву, но и поверхностные воды. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, из-за неправильного использования ядохимикатов ежегодно отравляются до 0,5 млн. жителей развивающихся стран, причем до 5000 человек погибают. В 1990 г. удельный расход пестицидов составил 4 кг на 1 га пашни или 3 кг на душу населения. 60-99% этих химикатов не достигает объектов подавления, а попадает в почву, воздух и водоемы. Экономически курс на рост их производства себя не оправдал: за 25 лет объем их применения вырос в 7 раз, а урожайность зерновых – в 1,5 раза. За последние 40 лет плодородный слой нашего чернозема уменьшился на 10-15 см, содержание перегноя снизилось с 10-14 до 3-4%.

Пути улучшения использования и охраны земельных ресурсов.

Неблагоприятная ситуация в охране и использовании земельных ресурсов – главного национального богатства страны, требует радикаль-

ного совершенствования землепользования. Следует активировать проведение следующих мероприятий:

1) **Противоэрозийные**, ибо эрозия – самая страшная болезнь земли в мире. Из общего количества безвозвратных потерянных земель – 90% приходится на водную и ветровую эрозию. Существенны потери от эрозии не только в сельском хозяйстве, но и в железнодорожном, автомобильном и речном транспорте, коммунальном и рыбном хозяйстве. «Внесельскохозяйственный» ущерб составляет 70% от величины ущерба сельского хозяйства. Окупаемость капитальных вложений в борьбу с эрозией составляет 1-2 года, что ниже имеющихся нормативов капвложений по народному хозяйству.

2) **Мелиорация** (лат.) – улучшение земель. Насчитывается около 40 ее видов. Наиболее распространены: оросительная, осушительная, химическая и другие. Самым капиталоемким являются гидромелиоративные мероприятия, которые составляют 20% всех капвложений в сельское хозяйство. Основная проблема дальнейшего увеличения орошаемых земель – дефицит пресной воды! «Проект века», разработанный в 80-е годы предусматривает переброску части сибирских вод в Среднюю Азию и Казахстан (стоял этот вопрос уже в 1998 г.). Пока не реализован! Эффективным и недорогим направлением в мелиорации, охране земельных ресурсов являются полезащитные лесные полосы, которые способствуют улучшению гидрологического режима почв, резко ослабляет влияние засух.

Биологизация земледелия (использование биологических средств защиты вместо химических), использование в севооборотах многолетних трав и бобовых на основании изучения мирового опыта являются основными путями рационального использования земельных ресурсов. В проектах и планах на будущее устанавливают задания по рекультивации земель, при которых плодородный слой почв снимают, при необходимости складывают, а затем возвращают на то же или иное место.

Леса – легкие планеты. Ежегодно растительность в результате фотосинтеза поглощает 200 млрд. т углекислого газа и выделяет 150 млрд. т кислорода. Ежегодно в мире вырубается до 30 млн. га лесов, увеличивается количество углекислого газа: в настоящее время – 0,03%, к концу XX в. – 0,04%, что ведет к парниковому эффекту. До 50% вырубленного леса не вывозится, гниет и пропадает. По данным физиологов, повышение температуры всего лишь на 4° С ведет к снижению трудоспособности наполовину. Сокращение лесов в последние годы привело к уменьшению пищевых, кормовых и лекарственных растений

(Астров). Когда в недавнем прошлом незначительные участки лесов вырубались в отдельных районах Африки, Азии или в какой-то отдельно взятой стране, их общее количество на Земле оставалось еще большим. Теперь же, когда в последние 2 десятилетия промышленности потребовалось огромное количество пиломатериалов, леса на планете значительно поредели.

По данным ФАО – продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, лесная дирекция, которая периодически проводит инвентаризацию лесов по странам мира, еще в 1950 г. леса занимали 1,6 млрд. га; к 1980 г. эта площадь сократилась на 40%. Ежегодно тропические леса исчезают с лица земли на территории в 16 млн. га. Вот почему люди многих стран все чаще встречаются с наводнениями, бурями, разрушительными потоками, эрозией плодородных земель. Еще Ф.Энгельс, изучая эту проблему, писал: «Людам, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снилось, что этим положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их вместе с лесами центров сохранения влаги».

Регулирование выбросами парниковых газов.

Международным документом, который обязывает государства сократить выбросы парниковых газов, является Киотский протокол, который ратифицирован Сенатом парламента РК в 2009 г.. Начиная с 2000 года в Казахстане ведется национальная инвентаризация парниковых газов. В 1992 году общие выбросы парниковых газов составляли 340 миллионов тонн, а 2008 году – 247 миллионов тонн эквивалента углекислого газа. Таким образом, Казахстан имеет запас эмиссий парниковых газов порядка 90 миллионов тонн. Ратификация Киотского протокола позволит Казахстану привлечь в страну ежегодно до 1 миллиарда долларов инвестиций в год. Правительством Казахстана принято решение по снижению национальных выбросов парниковых газов на 15% к 2020 году и на 25% к 2050 году относительно базового уровня.

9.3. Экологическая безопасность

Обеспечение экологической безопасности, в соответствии с нашим законодательством, является одним из шести основных направлений национальной безопасности. Базовым документом в данной сфере является Концепция экологической безопасности Республики Казахстан

на 2004-2015 годы. Ее реализация в течение последних лет позволила улучшить экологическую обстановку в стране. Так, в 2010 году снизились объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу относительно предыдущего года на 6 процентов, уменьшились также сбросы в водные объекты на 3 процента. Казахские леса увеличились на 21 тысячу га. Для дальнейшего улучшения экологической ситуации и восстановления природных экосистем правительством утверждена программа «Жасыл даму» на 2010-2014 годы, в которой предусмотрен ряд мер, в том числе по снижению выбросов в атмосферу и водную среду, по переработке отходов жизнедеятельности и другое. Происходят положительные изменения и в Аральском регионе. Здесь выполняется ряд проектов не только по увеличению лесистости и регулированию русла Сырдарьи, но и по сохранению северной части Аральского моря. За последние годы уровень Северного Аральского моря поднялся на 4 метра, что привело к приросту объема моря на 9 куб. км, а водной поверхности – на 634 кв. км. При этом минерализация воды уменьшилась на 26 процентов. Тем самым создаются благоприятные условия для разведения местных видов рыб и осетровых пород. В решение социально-экономических проблем Приаралья вносит свой вклад Международный фонд спасения Арала, объединяющий пять государств Центральной Азии. Оказывается помощь со стороны международного сообщества и международных финансовых институтов. Так, размер иностранных займов, технической помощи и грантов составил 265 млн. долларов США.

Проблема радиоактивных отходов интенсивно изучается в Казахстане с середины 90-х годов, были выявлены и охарактеризованы около 100 мест их хранения с указанием объемов, активности и категорий. Это стало основой Программы консервации уранодобывающих предприятий и ликвидации последствий разработки урановых месторождений на 2001-2010 годы.

Создание банка ядерного топлива под эгидой МАГАТЭ на принципах равноправия даст возможность любой стране приобрести топливо для атомных станций при условии отказа от обогащения урана на своей территории. Такой недискриминационный подход полностью отвечает требованиям режима нераспространения ядерного оружия. По утверждению Президента Казахстана Н.А. Назарбаева «создание международного банка ядерного топлива в Казахстане позволит другим странам открыто реализовывать свои энергетические программы».

Стабильная социально-экономическая обстановка, получивший признание выверенный внешнеполитический курс, наличие в Казах-

стане развитой атомной промышленности по добыче и переработке урана, лидерство Казахстана в сфере нераспространения оружия массового уничтожения и другие факторы являются благоприятными и необходимыми условиями для реализации этого проекта.

Серьезной экологической проблемой Мангыстауского региона является хвостохранилище «Кошкар-Ата» – накопитель отходов бывшего Прикаспийского горно-металлургического комбината. Он расположен в естественной бессточной впадине, недалеко от г. Актау.

Начиная с 1969 года в ней заскладировано около 51 млн. тонн радиоактивных отходов с суммарной активностью 11 тысяч Кюри. Сброс отходов переработки фосфоритов прекращен в 1998 году. В настоящее время сбрасываются сточные воды отдельных микрорайонов города.

Важность проблемы обеспечения населения питьевой водой обозначена в Декларации ООН по достижению Целей развития тысячелетия, принятой в 2000 году. Казахстан относится к числу государств, которые имеют ограниченные водные ресурсы и испытывают их значительный дефицит, особенно в Западном, Центральном и Южном регионах страны. Большая часть территории Казахстана относится к пустынным и полупустынным засушливым регионам, где водообеспечение отраслей экономики и населения становится острой проблемой. В Казахстане реализуются программы «Питьевые воды» и «Ак-Булак». За 2002-2010 годы построено, реконструировано и капитально отремонтировано 13288 км водопроводов и сетей питьевого водоснабжения. Улучшено водоснабжение в 3449 населенных пунктах с численностью более 3,5 млн. человек. Численность сельского населения, пользующегося привозной водой, сократилась в пять раз и сейчас составляет 82,9 тысяч человек. По программе «Ак-Булак» на 2011-2020 годы предусматриваются комплексные меры по эффективной и рентабельной деятельности эксплуатационных предприятий, развитию водохозяйственного сектора, государственно-частного партнерства, а также использованию источников подземных вод.

Аральский и Семипалатинский регионы считаются зонами экологического бедствия, где произошли разрушения естественных экологических систем, деградация флоры и фауны и, вследствие неблагоприятной экологической обстановки, нанесен существенный вред здоровью населения.

По своим размерам Арал стоял на четвертом месте в ряду озер мира: после Каспия, Верхних озер Северной Америки и оз. Чад. Площадь Арала составляла 64 490 км² (с островами); наибольшая длина

428 км, наибольшая ширина – 284 км. Соленость воды была 10-11%. Начиная с 1961 г. начался современный период жизни моря, названный периодом активного антропогенного влияния на режим. Резкое возрастание безвозвратного изъятия стока, достигающее в отдельные годы 70-75 км³/год и естественная маловодность в 1960-1980 гг. привели к нарушению водного и солевого баланса. После отчленения Малого моря в 1987 г. режимы его и Большого моря начали развиваться по различным сценариям. Перемычка между Большим и Малым Аралом, построенная в 1992 г., полностью прекратила сток Сырдарьи в Большой Арал. Однако дамба была смыта во время половодья в апреле 1999 г. Акватория моря в 2007 г. составила только 10% от водной поверхности 1960 г. Аральское море превратилось в 3 водоема. Большой Арал разделился на два гиперсоленых водоема. Минерализация воды в Восточном бассейне в 2007-2008 гг. превышала 200 г/л, в Западном – в 2007 г. была на уровне 94,5 г/л, ныне превышает 110 г/л. К августу 2009 г. Восточный водоем полностью высох.

Актуальными остаются проблемы стабилизации процессов опустынивания, связанные с эрозией песчаных почв (дефляцией), вторичным засолением ирригационных земель, сокращением тугайных и саксауловых лесов региона, слабой обводненностью пастбищ, неустроенностью частно-фермерских хозяйств. В настоящий период площадь осушенного дна Аральского моря в Казахстане занимает более 50 000 кв. км и представляет новую солончаковую пустыню со слабо сформированными экосистемами преимущественно пустынного типа. Процесс осушки продолжается на юго-западе Республики, а также в Узбекистане. Соль и пыль, выносимые с высохшего дна Аральского моря, представляют опасность для здоровья местного населения, более высокий процент заболеваемости: респираторными заболеваниями, раком гортани и пищевода, расстройствами пищеварения, высоким кровяным давлением из-за вдыхания насыщенных солью воздуха и воды, а также заболеваниями печени, почек, глаз.

Проблема глобального потепления, таяние ледников, селевая активность, смещение границ зон увлажнения – это четкие сигналы, что климат и в Казахстане постепенно меняется. По объему выбрасываемых парниковых газов Казахстан занимает третье место в СНГ, после России и Украины. Уровень выбросов на душу населения у нас составляет 13,6 тонны на человека, тогда как в развитых государствах и странах ЕС этот показатель составляет 10 тонн на человека, а в развивающихся странах – менее 2 тонн на человека. В соответствии с Киотским протоколом Казахстан принял на себя обязательство по сокращению

выбросов к 2020 году на 15 процентов и к 2050-му – на 25 процентов по отношению к 1992 году.

Реализация киотских механизмов может оказать позитивное влияние на социально-экономическую ситуацию в стране, в том числе за счет увеличения поступлений в бюджет, технической модернизации и роста капитализации предприятий, а также вследствие внедрения ресурсо- и энергосбережения в производственной и коммунальной сфере.

Основные направления, позволяющие осуществить системный комплекс мер для обеспечения экологической безопасности Республики Казахстан в контексте перехода ее к устойчивому развитию содержатся в Государственной программе «Экология Казахстана» на 2010-2020 годы. В рамках Программы будет продолжена реализация таких основополагающих документов в области охраны окружающей среды как «Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы» и «Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы». В 2008 г. утвержден «Регистр экологических проблем Республики Казахстан» с разделением их на республиканский и местный уровни.

Целью государственной политики в области экологической безопасности является обеспечение защищенности природных систем, жизненно важных интересов общества и прав личности от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- снижение антропогенного воздействия, ведущего к изменению климата и разрушению озонового слоя Земли;
- сохранение биоразнообразия и предотвращение опустынивания и деградации земель;
- реабилитация зон экологического бедствия, полигонов военно-космического и испытательного комплексов;
- предупреждение загрязнения шельфа Каспийского моря;
- предупреждение истощения и загрязнения водных ресурсов;
- ликвидация и предотвращение исторических загрязнений, загрязнения воздушного бассейна, радиоактивного, бактериологического и химического загрязнений, в том числе трансграничного;
- сокращение объемов накопления промышленных и бытовых отходов;
- предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

9.4. Энергоэкологический баланс

Топливо-энергетический баланс планеты складывается в основном из «загрязнителей» – нефти (40,3%), угля (31,2%), газа (23,7%). В сумме на них приходится подавляющая часть использования энергоресурсов – 95,2%. «Чистые» виды – гидроэнергия и атомная энергия – дают в сумме менее 5%, а на самые «мягкие» – ветровую, солнечную, геотермическую – приходятся доли процента.

Глобальная задача заключается в увеличении доли «чистых» и особенно «мягких» видов энергии, снижения тем самым доли углеродных «грязных и вредных» энергоресурсов. Однако в ближайшие годы «мягкие» виды энергии не смогут существенно изменить топливо-энергетический баланс Земли. Пройдет некоторое время, пока их экономические показатели станут близкими к «традиционным» видам энергии. Условно «чистой» является и гидроэнергетика, что видно хотя бы из больших потерь площади затопления в поймах рек, которые обычно являются ценными сельскохозяйственными землями. Гидростанции ныне дают 17% всей электроэнергии в развитых странах и 31% – в развивающихся, где в последние годы построены крупнейшие в мире ГЭС. Однако, кроме больших отчуждаемых площадей, развитие гидроэнергетики тормозилось тем, что удельные капиталовложения здесь в 2-3 раза выше, чем при сооружении станций ТЭС. Кроме того, период строительства ГЭС гораздо дольше, чем тепловых станций. По всем этим причинам гидроэнергетика не может обеспечить быстрого снижения давления на окружающую среду. В этих условиях только атомная энергетика может быть выходом, способным резко и в довольно короткие сроки ослабить «парниковый эффект». Замена угля, нефти и газа атомной энергетикой уже дала некоторые снижения выбросов CO_2 и других «парниковых газов».

Энергетическая проблема тесно связана с экологической системой. От разумного развития энергетики Земли в сильнейшей степени зависит и экологическое благополучие, ибо половина всех газов, обуславливающих «парниковый эффект», создается в энергетике.

Экономика Казахстана в отличие от зарубежных стран ориентирована на ресурсопотребление, которое не дает адекватного роста национального дохода. На каждую единицу продукции производится более 10 единиц массы отходов, а в природопотребляющих секторах – на порядок выше.

Величина природоемкости (П) показывает, насколько эффективно используются природные ресурсы и определяется как затраты используемых природных ресурсов (Рз) на единицу ВВП за определенный период:

$$П = Рз / ВВП.$$

На макроуровне и на уровне производства также используются показатели ресурсоемкости: энергоемкость, металлоемкость, водоемкость и другие. Для снижения ресурсоемкости требуется переход на интенсивный тип производства и технологий, внедрения инноваций и структурная модернизация экономики.

Таблица 7. Мировые запасы каменного угля и нефти, млрд. т.

Регион	Страны СНГ	США	Китай	Западная Европа	Океания	Африка	Ближний Восток	Канада	Латинская Америка	Всего
Запасы каменного угля	4400	1570	1570	865	800	225	185	65	60	9740
Разведанные запасы нефти	51	27	17	3	27	34	82	13	31	285

При современных темпах роста потребления ископаемых видов топлива продолжают усугубляться, с одной стороны, процесс истощения природных запасов и с другой стороны – размеры экологических последствий. Это общемировое состояние, из которого ищут выход большинство стран. Во второй половине 20 века сильно возросло и продолжает увеличиваться потребление нефти и газа. За доступ к этим энергетическим ресурсам разгораются войны и конфликты (например, нефтяная война США против Ирака или «газовый» конфликт России и Украины), цена на нефть растет. Нефть и газ дали возможность человеку получать пластмассы, синтетические ткани, топливо, смазки, технические масла и многое другое. Все это способствовало формированию социальных отношений, которые стали называться «Нефтяной экономикой». Наряду с большим количеством благ «Нефтяная экономика» принесла с собой такие экологические проблемы, как неэффективное использование ресурсов, накопление большого количества отходов и нарушение человеком биогеохимических циклов на планете. Такая эко-

номическая система направлена на разрушение природы. Весь спектр проблем, вызванных нефтяной экономикой, инициирует переход к новой, экологически чувствительной социальной и экономической системе. Ученые из разных стран мира предлагают новую экономическую модель «Солнечной» или «Водородной экономики». Эта экономическая система позволяет обеспечить высокоэффективное использование природных, в большей степени возобновляемых, ресурсов, создает условия для развития новых технологий и реализации новых возможностей, а также сводит до минимума выбросы загрязняющих веществ.

Основным направлением в этом процессе остается формирование альтернативной энергетики на балансе экономической и экологической целесообразности. По прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), при сохранении современных тенденций в мировой энергетике до 2020 г. глобальное потребление первичных энергоресурсов может возрасти на 65%, а доля ископаемых видов топлива в мировом энергобалансе должна сократиться до 76% к 2020 г. и – до 45% к 2050 г. В результате трансформации энерго-экологического баланса произойдут структурные изменения в потреблении энергоносителей. К 2020 г. доля угля уменьшится до 25%, газа – вырастет до 29%, гидроэнергоресурсов – до 17%, ядерного топлива – до 7%, возобновляемых источников – увеличится до 17%. Наибольший прирост – в три раза – ожидается в производстве электроэнергии на основе газа.

Польза для окружающей среды от применения более экологичных возобновимых источников энергии очевидна, и в настоящее время предпринимаются все возможные меры по скорейшему их внедрению в жизнь.

В настоящее время около 60 стран мира имеют ВЭС в структуре электроэнергетики. 43 страны мира имеют Национальные Программы развития ветроэнергетики с установкой сотен и тысяч МВт мощности в ближайшей и среднесрочной перспективе. Данные Программы, как правило, сопровождаются развитием собственной базы ветростроения, что позволяет снизить стоимость оборудования и электроэнергии. В снижении стоимости оборудования, равно как и стоимости электроэнергии, достигнут значительный прогресс. По данным исследований ветроэнергетики США ожидается дальнейшее снижение стоимости электроэнергии от ветроустановок на 30% за счет повышения их эффективности в преобразовании энергии ветра.

Таблица 8. Тенденции мирового энергобаланса (в %)

	Годы			
	1990	2000	2020	2050
Всего	100	100	100	100
Нефть	43	38	28	20
Природный газ	19	23	23	23
Уголь	28	27	25	21
Ядерное топливо	5	6	7	14
Возобновляемые источники, в т.ч. гидроэнергия	5	6	17	22

Источник: World Energi Council (WEC), 1998

По прогнозам международных экспертов к 2030 году предусматривается довести долю солнечной энергии до 10%, ветровой – 15%, гидроэнергетики – до 9% всего энергопотребления, таким образом, 35% энергии в мире будет вырабатываться из возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Казахстану, чтобы не оказаться в аутсайдерах мировой тенденции, надо кардинально менять структуру потребления энергоресурсов. Если у нас на производство 1 доллара ВВП затрачивается почти 2,8 киловатт/часов, то в Великобритании, Германии, Италии и Японии – 0,2-0,3 [3]. Более 80% электрической и тепловой энергии в Казахстане вырабатывается с применением угля.

Казахстан богат возобновляемыми энергоресурсами, однако в настоящее время используется лишь незначительная часть гидропотенциала. Остальные виды возобновляемых энергоресурсов еще предстоит освоить. Оценка использования ветроэнергетики для производства электроэнергии показывает возможность использования 2000 МВт мощности ветроэлектростанций к 2024 году. Однако в нынешнем топливно-энергетическом балансе страны на долю ВИЭ приходится не более 2%. По данным Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК, до 2030 года планируется рассмотреть вопрос строительства ветростанций в 46 регионах республики суммарной мощностью более 1 млн. кВт/ч. Наиболее подходящими территориями для развития ветровой электроэнергетики являются: в Алматинской области – Джунгарские ворота и Чуйский коридор, в Акмолинской области – район города Ерментау, в Карагандинской области – г. Каркаралинск, на за-

паде Казахстана – Атырауская область и Мангистауская, а также ряд районов на юге Казахстана.

Ключевым направлением улучшения энергоснабжения в долгосрочной перспективе являются пути постепенного перехода к экологически чистым альтернативным источникам энергии – атомной, водородной, этанолу, возобновляемым источникам энергии. В этом плане возрастает значение инициативы по разработке и реализации различных научно-инновационных программ. В Казахстане в Уштобе действует завод «KazSilikon» по выпуску технического кремния, аналогичные производства будут введены в Екибастузе и Караганде. Компания «Баско» совместно с «ThyssenKrupp» планирует завершить строительство комплекса по выпуску поликристаллического кремния и солнечных батарей. Проведены опытно-промышленные испытания отечественных установок солнечной энергетики. В 2010 году в Караганде запущен проект по использованию солнечной энергии для отопления жилых домов.

В ближайшей перспективе в казахстанской энергетике приоритет должен быть отдан созданию и завершению строительства современных ГЭС, экологически чистых ТЭС на угле и созданию АЭС нового поколения. Сейчас в рамках программы индустриализации ведутся работы по строительству Балхашской ТЭС, Мойнакской ГЭС, третьего энергоблока на Экибастузской ГРЭС-2, восстановление энергоблоков на Экибастузской ГРЭС-1 и Аксуской ГРЭС, модернизация национальной энергетической сети.

Казахстан наращивает свое присутствие на рынке энергоносителей, где в ближайшей перспективе предполагается выйти на девятую позицию по добыче нефти, десятую – по добыче газа, первую – урана, девятую – угля. Эти достижения выведут страну в число ведущих мировых поставщиков энергоресурсов. Месторождение Кашаган на севере Каспийского моря выводит Казахстан в число ведущих в мире стран, обладающих углеводородными ресурсами.

Наиболее ценные для промышленности энергетические и коксующиеся угли сосредоточены на 16 месторождениях. Запасы каменного угля составляют 35 млрд. т. Особенно богаты углем Карагандинский, Экибастузский, Майкубенский бассейны. К 2015 году прогнозируется увеличение добычи угля до 100 млн. т.

Ведутся работы по внедрению технологий глубокой переработки угля (газификация, синтетическое жидкое топливо, химические продукты).

Уран. В топливно-энергетическом комплексе Казахстана особую роль играет ее наиболее высокотехнологичный сектор – урановая промышленность. Это вполне естественно, так как в стране сосредоточено 21% от мировых запасов урана.

Альтернативная энергетика (АЭ) – совокупность перспективных способов получения энергии, представляющие интерес из-за их низкого риска причинения вреда экологии. Основные направления АЭ:

Ветроэнергетика: ветрогенераторы.

Гелиоэнергетика: солнечный водонагреватель; солнечный коллектор; фотоэлектрические элементы.

Гидроэнергетика: минигидроэлектростанции; приливные и волновые электростанции; водопадные ГЭС.

Геотермальная энергетика: тепловые и электростанции; грунтовые теплообменники.

Водородная энергетика: водородные двигатели для получения механической энергии; топливные элементы для получения электричества.

Биотопливо: получение биодизеля; получение метана и синтез-газа; получение биогаза.

В 2008 г. в мире инвестировано: 51,8 млрд. доллар. в ветроэнергетику; 33,5 млрд.доллар. в солнечную энергетику; 16,9 млрд. доллар. в биотопливо.

Ветроэнергетика.

С географической и метеорологической точек зрения Казахстан является одной из наиболее подходящих стран в мире для выработки больших объемов электроэнергии на базе использования ветровой энергии. Потенциал ветроэнергии оценивается в более 1,8 трлн. кВт.ч в год. По результатам исследований, которые показали наличие значительного ветрового потенциала в Чиликском коридоре, в Джунгарских воротах.

По оценкам ученых, разрываемый в мире энерго-экологический кризис может быть преодолен путем становления ноосферного энерго-экологического способа производства и потребления, а также инновационного общества.

9.5. Биологическое и ландшафтное разнообразие

Казахстан расположен в центре Евразии с площадью, занимающей девятое место в мире, и располагает почти всеми типами ландшафтов,

существующих на земном шаре. В Казахстане произрастает свыше шести тысяч видов растений, около 500 видов птиц, 178 видов зверей, 49 видов пресмыкающихся, 12 видов земноводных, а в реках и озерах – 107 видов рыб. Водная растительность в видовом отношении немногочисленная (63 вида) во флоре республики, но самая древняя. Водные растения служат нерестилищем для рыб, кормовой базой для них и водоплавающих птиц. Во флоре болот, речных пойм и лиманов более 450 видов. Разнообразие беспозвоночных животных здесь еще больше: одних только насекомых здесь живет не менее 30 тысяч видов.

Степи Казахстана одни из самых крупных на планете. Особую прелесть им придают пресные и соленые озера, на которых скапливаются тысячи водоплавающих и околородных птиц, представленные десятками видов уток, гусей, чаек, крачек, куликов, цапель. На соленом озере Тенгиз в Центральном Казахстане гнездятся розовое фламинго, для охраны которых создан Кургальджинский заповедник. Помимо озер здесь охраняется уникальный сосновый бор, самый южный в казахстанских степях, в котором гнездится большое количество хищных птиц – орлов-могильников, соколов (балобанов, кобчиков, пустельг и других). Весьма своеобразны пустыни. Ныне флора Казахстана насчитывает 250 видов растений, приспособленных к условиям пустынь. Редкие и исчезающие растения Казахстана подлежат специальной охране. В республике их около 600 видов, значительная часть включена в Красную книгу РК. Это 287 – цветковых – рафидофитон, таволгоцвет, пастернаковник, недзвецкия, канкриниелла, доремакаратауская, ферула сюгатинская, полынь цитварная и другие.

Фауна Казахстана, занимающего огромную территорию в центральной части Евразийского континента, достаточно богата. Только позвоночных животных насчитывается 837 видов, рыб – 104, земноводных – 12, пресмыкающихся – 49, птиц – 488, млекопитающих – 178, кроме них десятки тысяч видов беспозвоночных – насекомых, паукообразных, моллюсков, гельминтов, простейших.

Территория Казахстана – крупнейший в Азии резерват охотничье-промысловых птиц. Особенно богат водоплавающей дичью, причём ряд водоёмов (Наурзумская, Тургайская и Кургальджинская озёрные системы) относятся к угодьям международного значения. Преобладающие виды – серый гусь, шилохвость, чирок-трескунок, серая утка кряква, красноглазая черныш, лысуха. Суммарная численность этих птиц составляет от двух до нескольких десятков миллионов особей.

Однако, вследствие антропогенных воздействий – массовой распашки целинных земель, зарегулирования стоков рек, перевыпасов, пожа-

ров, широкого применения пестицидов сильно пострадала фауна наземных и почвенных беспозвоночных, особенно насекомых. Примерно на 70% уничтожена зональная степная фауна насекомых в Западном, Центральном, Северном и отчасти Восточном Казахстане. Сходная ситуация сложилась и в степном поясе Тянь-Шаня, где в результате отрицательных воздействий антропогенных факторов стали редкими, а местами исчезли большинство видов диких пчелиных – опылители растений, хищные и паразитические насекомые – природные регуляторы численности вредных видов. От перевыпасов в высокогорьях Тянь-Шаня, Джунгарского Алатау, Тарбагатай, а также в пустынях многие виды насекомых сократили свои ареалы, численность и стали кандидатами в Красную книгу Казахстана. Если все перечисленные факторы будут продолжать действовать в том же темпе, то ориентировочно к 2010-2015 гг. видовой состав насекомых в перечисленных ландшафтах может сократиться до 20-30%. Господствовать будут отдельные, наиболее пластичные виды, которые могут оказаться массовыми вредителями сельскохозяйственных культур и дикорастущих полезных растений.

Приведённые примеры современного состояния отдельных групп зооресурсов свидетельствуют как об отрицательной тенденции в изменениях состояния самих ресурсов, так и о неудовлетворительном уровне имеющейся информации. Основные причины первого имеют антропогенную основу – перепромысел и браконьерство, чрезмерная трансформация биотопов, перевыпас, зарегулирование рек, химическое загрязнение среды обитания пестицидами и отходами промышленности.

Состояние охраны и организацию рационального использования животных в Казахстане нельзя признать удовлетворительными. Это касается как копытных (сайгак, кабан, лось), так и пушных (ондатра, сурки, куны) зверей, водоплавающих птиц, ценных пород рыб, поставщиков ядов – змей, паукообразных и других. Возрастает число видов животных, находящихся в списке редких и исчезающих – с 87, в первом издании Красной книги Казахстана (1978 г.), до 125 видов позвоночных и 99 видов беспозвоночных животных на 1 января 1998 г. При этом число угрожаемых видов за 10 лет возросло среди млекопитающих с 31 до 42, птиц – с 43 до 53, рыб – с 4 до 16 видов.

Опустынивание, последовавшее за беспрецедентным снижением уровня Аральского моря, привело к почти полному исчезновению на коренной территории околородных зверей (ондатра, кабан, водяная полёвка), резкому падению численности других, особенно промысловых видов (сайгак, заяц, жёлтый суслик). Исчезли кулан, джейран, ге-

пард, каракал, манул и другие. Подобная обстановка складывается и в бассейне Балхаша. Усыхание дельты р. Или привело к потере такой важной отрасли хозяйства, как ондатроводство; под угрозой здесь находится весь уникальный комплекс дельты, в том числе основные в СНГ гнездовья кудрявых и розовых пеликанов.

Загрязнение среды обитания пестицидами и отходами промышленного производства имеет место на большей части территории республики Казахстан. На Северном Устьюрте и Мангыстау уже в настоящее время около 25% площадей не пригодны для обитания целого ряда видов позвоночных животных; в том числе и редких (джейрана и джека). Особенно безжизненны пространства на Тенгизском и Новоузенском месторождениях нефти и газа, где стекающие от скважин нефтяные ручейки образуют целые нефтяные озёра, которые являются смертоносными ловушками для всего живого.

На Северо-Восточном побережье Каспия, где районы нефтегазовых разработок периодически затапливаются нагонными ветрами с 80-х годов прошлого столетия часто наблюдается массовая гибель водоплавающих птиц. Эколого-токсикологическое исследование обитающих в бассейне Верхнего Иртыша водных и наземных животных, проведённые Б. И. Брагиным и В. И. Ниловым, выявило присутствие больших концентраций цинка, меди, свинца, кадмия, ртути, хлорорганических пестицидов и бифенилов, превышающих ПДК. Наиболее значительное количество тяжелых металлов обнаружено в выловленных в Иртыше рыбах, ниже г.Усть-Каменогорска. Отмечено превышение нормативных санитарных показателей в мышцах рыб по цинку, кадмию, свинцу и ртути.

В серьёзную экологическую проблему выросло загрязнение и снижение уровня оз.Балхаш и его основных водных источников. Данные анализа массовых проб зоопланктона, зообентоса и рыб указывают на сравнительно высокий уровень накопления тяжелых металлов. В рыбах и водоплавающих охотничье-промысловых птицах концентрации токсикантов близки к санитарным нормам ПДК для пищевых продуктов и продолжают возрастать. От действия токсикантов постоянно наблюдается гибель рыбы, в основном ценных видов в Чардаринском водохранилище. Здесь наибольшая кумуляция хлор-органических пестицидов, более 1 мг/кг, отмечена во внутреннем жире и головном мозге рыб.

Такое разнообразие ландшафтов, а также наличие морей и озёр определяют богатейшее разнообразие животного и растительного мира Казахстана. Поскольку устойчивость биосферы напрямую зависит от

ров, широкого применения пестицидов сильно пострадала фауна наземных и почвенных беспозвоночных, особенно насекомых. Примерно на 70% уничтожена зональная степная фауна насекомых в Западном, Центральном, Северном и отчасти Восточном Казахстане. Сходная ситуация сложилась и в степном поясе Тянь-Шаня, где в результате отрицательных воздействий антропогенных факторов стали редкими, а местами исчезли большинство видов диких пчелиных – опылители растений, хищные и паразитические насекомые – природные регуляторы численности вредных видов. От перевыпасов в высокогорьях Тянь-Шаня, Джунгарского Алатау, Тарбагатая, а также в пустынях многие виды насекомых сократили свои ареалы, численность и стали кандидатами в Красную книгу Казахстана. Если все перечисленные факторы будут продолжать действовать в том же темпе, то ориентировочно к 2010-2015 гг. видовой состав насекомых в перечисленных ландшафтах может сократиться до 20-30%. Господствовать будут отдельные, наиболее пластичные виды, которые могут оказаться массовыми вредителями сельскохозяйственных культур и дикорастущих полезных растений.

Приведённые примеры современного состояния отдельных групп зооресурсов свидетельствуют как об отрицательной тенденции в изменениях состояния самих ресурсов, так и о неудовлетворительном уровне имеющейся информации. Основные причины первого имеют антропогенную основу – перепромысел и браконьерство, чрезмерная трансформация биотопов, перевыпас, зарегулирование рек, химическое загрязнение среды обитания пестицидами и отходами промышленности.

Состояние охраны и организацию рационального использования животных в Казахстане нельзя признать удовлетворительными. Это касается как копытных (сайгак, кабан, лось), так и пушных (ондатра, сурки, куны) зверей, водоплавающих птиц, ценных пород рыб, поставщиков ядов – змей, паукообразных и других. Возрастает число видов животных, находящихся в списке редких и исчезающих – с 87, в первом издании Красной книги Казахстана (1978 г.), до 125 видов позвоночных и 99 видов беспозвоночных животных на 1 января 1998 г. При этом число угрожаемых видов за 10 лет возросло среди млекопитающих с 31 до 42, птиц – с 43 до 53, рыб – с 4 до 16 видов.

Опустынивание, последовавшее за беспрецедентным снижением уровня Аральского моря, привело к почти полному исчезновению на коренной территории околотовных зверей (ондатра, кабан, водяная полёвка), резкому падению численности других, особенно промысловых видов (сайгак, заяц, жёлтый суслик). Исчезли кулан, джейран, ге-

пард, каракал, манул и другие. Подобная обстановка складывается и в бассейне Балхаша. Усыхание дельты р. Или привело к потере такой важной отрасли хозяйства, как ондатроводство; под угрозой здесь находится весь уникальный комплекс дельты, в том числе основные в СНГ гнездовья кудрявых и розовых пеликанов.

Загрязнение среды обитания пестицидами и отходами промышленного производства имеет место на большей части территории республики Казахстан. На Северном Устьрте и Мангыстау уже в настоящее время около 25% площадей не пригодны для обитания целого ряда видов позвоночных животных; в том числе и редких (джейрана и джека). Особенно безжизненны пространства на Тенгизском и Новоузенском месторождениях нефти и газа, где стекающие от скважин нефтяные ручейки образуют целые нефтяные озёра, которые являются смертоносными ловушками для всего живого.

На Северо-Восточном побережье Каспия, где районы нефтегазовых разработок периодически затапливаются нагонными ветрами с 80-х годов прошлого столетия часто наблюдается массовая гибель водоплавающих птиц. Эколого-токсикологическое исследование обитающих в бассейне Верхнего Иртыша водных и наземных животных, проведённые Б. И. Брагиным и В. И. Ниловым, выявило присутствие больших концентраций цинка, меди, свинца, кадмия, ртути, хлорорганических пестицидов и бифенилов, превышающих ПДК. Наиболее значительное количество тяжелых металлов обнаружено в выловленных в Иртыше рыбах, ниже г.Усть-Каменогорска. Отмечено превышение нормативных санитарных показателей в мышцах рыб по цинку, кадмию, свинцу и ртути.

В серьёзную экологическую проблему выросло загрязнение и снижение уровня оз.Балхаш и его основных водных источников. Данные анализа массовых проб зоопланктона, зообентоса и рыб указывают на сравнительно высокий уровень накопления тяжелых металлов. В рыбах и водоплавающих охотничье-промысловых птицах концентрации токсикантов близки к санитарным нормам ПДК для пищевых продуктов и продолжают возрастать. От действия токсикантов постоянно наблюдается гибель рыбы, в основном ценных видов в Чардаринском водохранилище. Здесь наибольшая кумуляция хлор-органических пестицидов, более 1 мг/кг, отмечена во внутреннем жире и головном мозге рыб.

Такое разнообразие ландшафтов, а также наличие морей и озёр определяют богатейшее разнообразие животного и растительного мира Казахстана. Поскольку устойчивость биосферы напрямую зависит от

богатства и разнообразия ее компонентов, то сохранение растительного и животного мира Казахстана очень важно для экологической стабильности не только в Евразии, но и для биосферы в целом. Обширность территории Казахстана и специфика его природы определяют большое разнообразие и сложность внутренних взаимосвязей его компонентов в комплексах природных ландшафтов, их зональную и поясную структуру. Казахстан по разнообразию биоресурсов, количеству сырьевых и промышленных запасов растительного и животного мира занимает первое место среди государств Центральной Азии – Республик СНГ.

Причины, влияющие на состояние биологического разнообразия:

- Нерациональное использование и истощение природных ресурсов (браконьерство, перепромысел, неконтролируемая рекреационная деятельность).
- Дegradaция экосистем и исчезновение либо угрожающее сокращение численности некоторых видов флоры и фауны вследствие антропогенной деятельности.
- Недостаточная экологическая культура населения.
- Конфликт на уровне местных сообществ, когда вопросы жизнеобеспечения населения вступают в конфликт с необходимостью осуществления природоохранной деятельности.

В Казахстане официально под угрозой исчезновения находятся 126 видов позвоночных животных, 96 видов беспозвоночных и 207 видов растений. На территории республики сходятся два важнейших миграционных пути: Центрально-Азиатско-Индийский и Западно-Азиатско-Африканский. В Казахстане гнездится или встречается на пролете 32 глобально угрожаемых вида птиц. Бездействие в сфере сохранения биоразнообразия Казахстана грозит полным исчезновением некоторых видов животных и растений, деградацией экосистем. Например, популяция сайги в 1993 г. составляла 1 млн. 300 тыс. особей, в 2003 г. – резко сократилась до 21 тыс., а в настоящее время – более 85 тысяч голов.

6 сентября 1994 г. Республика Казахстан ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии. Для осуществления конвенции Республика Казахстан в 1999 г. получила грант для разработки Национальной стратегии по биологическому разнообразию. В рамках Стратегии разработан план действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия страны, который предлагает осуществление 27 проектов. В настоящий момент Республика Казахстан подготовила проектное предложение по 2-фазе реализации Стратегии о биоразнообразии. Главной целью данного предложения является создание программы наращивания потенциала по особо охра-

няемым территориям и создание национальной информационной сети по биоразнообразию, как главного вклада в создание механизма сбора и обмена информацией по биоразнообразию.

Став полноправным участником Конвенции, Казахстан получил возможность привлечения дополнительных финансовых средств на сохранение и устойчивое развитие биоразнообразия страны. Так, сегодня осуществляются следующие средние- и крупномасштабные проекты по сохранению биоразнообразия в РК:

- Комплексное сохранение приоритетных водно-болотных угодий как мест обитания перелетных птиц
- Сохранение in-situ горного агробиоразнообразия в Казахстане.
- Сохранение биоразнообразия Западного Тянь-Шаня, а также ряд малых проектов. В общей сложности Республика освоила более 1,8 млн. долл. финансовой помощи на сохранение и сбалансированное использование биоразнообразия в РК.

Кроме того, на стадии подготовки находится следующий ряд проектов:

- Сохранение и устойчивое развитие генетического разнообразия животного мира пустынь и полупустынь Приаралья на примере казахского бактриана.
- Сохранение сайги и среды ее обитания на путях миграций, местах зимовок и летовок: Бетпакдала / Устюртское плато/ Северный Прикаспий.
- Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия Алтай-Саянского горного экорегиона.
- Создание трансграничной биосферной территории устойчивого развития на Алтае (на территории Республики Казахстан, Монголии, Российской Федерации и Китайской Народной Республики).
- Региональный проект Китая, Ирана, Казахстана и Российской Федерации. Развитие территорий ВБУ и сети миграционных маршрутов для сохранения сибирского журавля и других мигрирующих водоплавающих птиц в Азии.
- Создание национальных рамок по биобезопасности..
- Оценка потребностей в наращивании потенциала и укреплении системы управления информацией в области биоразнообразия.

Наиболее эффективной мерой сохранения биоразнообразия является создание особо охраняемых природных территорий. В 1973 г. в рамках международной программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» создана

всемирная система биосферных заповедников. Биосферные заповедники – это специально охраняемые территории, где меры по защите природы сочетается с необходимыми научными исследованиями.

Заказники – это участки территории или акватории, на которых в течение длительного периода запрещены отдельные виды и формы хозяйственной деятельности, наносящих вред биоразнообразию или живописным видам ландшафта.

Национальный парк – природная охраняемая территория с заповедным или заказным режимом.

Памятник природы – отдельные природные объекты и экосистемы, имеющие научное, историческое или уникально культурное наследие.

Памятник всемирного наследия – отдельные, уникальные природные, исторические или национально-культурные объекты, охраняемые за счет Конвенции ЮНЕСКО.

Площадь особо охраняемых природных территорий республики составляет 13,5 млн. гектаров, или 4,9% от всей территории, что совершенно недостаточно для сохранения экологического баланса биологического разнообразия и ниже мировых стандартов, которые составляют 10%.

В Казахстане в настоящее время действуют:

- 10 действующих и 18 перспективных заповедников;
- 11 действующих и 6 перспективных государственных Национальных парков;
- 52 действующих и 58 перспективных заказников;
- 5 действующих и 3 перспективных ботанических сада, а также 3 дендрологических парка;
- 3 действующих и 1 перспективный зоологический парк;
- 81 водоем, имеющие особое государственное значение.

Заповедники созданы для сохранения экосистем различных видов растительного и животного мира. Например, Кургальджинский заповедник создан для сохранения и размножения фламинго, Алматинский – тяньшанских голубых елей, Баянаульский – для сохранения горного массива. В качестве памятника природы можно привести «Гусиный перелет» в Павлодаре, жетысуские кораллы, Актауские каменные курганы.

Каспийские море относится к числу самых больших на планете континентальных морей, обладающим уникальной экосистемой. Здесь биоразнообразие гидросферы с наличием охраняемых особей и видов сочетается с образованием огромных запасов минеральных ресурсов в литосферной части моря. В море впадают крупные реки, в том числе

Волга и Урал; оно не связано с мировым океаном. Имеет изменчивый климат и значительную температурную разницу между северным и южными частями. Засоленность почв и перепады температуры определяют суровые условия для обитания живых организмов. Поэтому территория моря относится к числу международно-охраняемых природных зон.

Биоразнообразие является результатом долгой эволюции органического мира и жизненно необходимо для экономического и социального развития человечества. Его сохранение – основная задача охраны окружающей среды, поскольку любое изменение в окружающей среде приводит к изменению биоты.

9.6. Изменение климата

Между атмосферой и земной поверхностью происходит постоянный обмен теплом, влагой и химическими элементами. На состояние атмосферы влияет хозяйственная деятельность человека. Основные последствия этой деятельности следующие: повышение концентрации диоксида углерода и других парниковых газов, что вызывает потепление климата; разрушение озонового слоя; формирование кислотных дождей.

Кислотные дожди образуются в результате выброса в атмосферу оксидов серы и азота предприятиями топливно-энергетического комплекса, металлургическими и химическими заводами, а также транспортом. Образование кислот из оксидов и воды происходит при участии фотохимических реакций, рН кислотных дождей составляет 2,6-3,6. Эти дожди вызывают подкисление почв, снижение прироста лесов и урожайности сельскохозяйственных культур. При высоких нагрузках кислотных дождей может происходить усыхание леса, гибель рыбы и многих других организмов в озерах. Кроме того, выпадение этих осадков переводит в растворимое состояние соединения тяжелых металлов, которые усваиваются растениями, а затем с пищей попадают в организм животных и человека, что вызывает у них болезни. Кислотные дожди разрушают памятники архитектуры.

Возможны также кислые туманы, которые для человека опаснее, чем кислотные дожди, так как имеют более кислую реакцию и, попадая в дыхательные органы человека, поражают слизистые оболочки.

Смог – это туманная завеса над промышленными предприятиями и городами, образованная из газообразных отходов. Зимний смог образуется, в первую очередь, за счет диоксида серы в безветренную тихую

погоду, способствующую накоплению выхлопных газов автомобильного транспорта и выбросов из невысоких труб. Летний смог вызывается оксидами азота и углеводородами, из которых при интенсивном солнечном свете образуются фотооксиданты, преимущественно озон. В Лондоне в 1952 г. смог привел к гибели 4000 человек. Единственная возможность защитить города от смога – снизить количество выбросов в атмосферу транспортом и предприятиями коммунального хозяйства. Особенностью атмосферного загрязнения является трансграничный перенос загрязняющих веществ на большие расстояния.

Проблема потепления климата.

В настоящее время происходит процесс потепления климата. Существует две основные гипотезы объяснения этого явления: а) *антропогенная* – причиной потепления климата являются выбросы в атмосферу антропогенного диоксида углерода (в первую очередь, при сжигании углеродсодержащего топлива); б) *потепление климата* – это естественный процесс, связанный с солнечной активностью, так как вклад техногенного углерода в атмосферу не превышает 10%, а океан и наземные экосистемы обладают высокой буферностью и связывают «лишний» углерод. Эти ученые считают процесс потепления климата временным, на смену которому в ближайшее время придет похолодание.

Изучение газового состава пузырьков воздуха в льдах Антарктиды показало, что в истории планеты были периоды, когда концентрация диоксида углерода в атмосфере была выше, чем сейчас. Тем не менее, никогда процесс повышения концентрации диоксида углерода в атмосфере не был столь быстрым, что дает дополнительные аргументы в пользу гипотезы антропогенной природы потепления климата.

В соответствии с антропогенной гипотезой наибольшую опасность представляет CO_2 (диоксид углерода), ответственный за 60% потепления. Концентрация CO_2 в XX в. повысилась с 280 ppm (0,028%) до 383 ppm и может достигнуть к концу XXI в. 540-970 ppm. Средняя температура атмосферы в XX в. повысилась на $0,8^\circ\text{C}$ (в Европе – на 1°C), в течение XXI в. В зависимости от величины эмиссии CO_2 это повышение может составить 2-7%. Из числа прочих парниковых газов существенный вклад в потепление климата вносит метан. Метан быстро разрушается в атмосфере, и потому менее опасен, чем CO_2 , высокое содержание которого длительное время будет сохраняться в атмосфере, даже если удастся снизить величину его эмиссии. Большую роль играют пары воды, однако этот фактор определяется испарением с поверхности мирового океана, и человек практически не может влиять на него.

Возможные последствия потепления климата.

Потепление климата может вызвать ряд опасных последствий. Прогнозируются следующие изменения:

- Таяние ледников Гренландии, Антарктиды. Скорость процесса трудно предсказать, кроме того, есть мнение, что полного исчезновения этих ледников не произойдет: при потеплении климата увеличится количество осадков, за счет чего ледовый покров будет нарастать, и таяние льда хотя бы частично будет компенсировано.
- Вследствие таяния ледников может значительно повыситься уровень мирового океана (в XXI в. – до 88 см, к 2300 г. – до 2,5 м).
- Массы пресной воды, образовавшейся при таянии ледников Гренландии, могут нарушить «тепловой конвейер» Гольфстрима, что приведет к похолоданию в Европе.
- Таяние льдов Арктики может стать причиной гибели белых медведей.
- Вследствие усиления поглощения CO_2 океаном произойдет подкисление морской воды. До начала потепления климата рН вод океана составлял 8,1, в настоящее время отмечен сдвиг на 0,1, возможно дальнейшее увеличение сдвига на 0,3-0,4. Это повлечет серьезные изменения биоты океана и может привести к полному разрушению экосистем коралловых рифов.
- Таяние ледников Гималаев может снизить водность рек Инда, Ганга, Брахмапутры, что приведет к катастрофическим последствиям для сельского хозяйства Индии.
- Вытаивание многолетней мерзлоты может пагубно сказаться на лесах, озерах, городских строениях, инфраструктуре (дороги, линии электропередачи, трубопроводы и другом).
- Произойдет дальнейшее усыхание ветландов, что усилит эмиссию CO_2 из минерализующихся торфов.
- Станут более частыми и масштабными лесные пожары, ураганы, наводнения и другое.
- Снизится биологическое разнообразие природных экосистем, в первую очередь коралловых рифов, влажных тропических лесов и высокогорий.
- Повысится смертность людей от высоких температур (в Европе в 2003 г. от жары умерло 35 тыс. человек) и от заболеваний вследствие распространения на Север «южных» болезней.

- Ухудшится обеспечение продовольствием, так как некоторое повышение урожаев в странах умеренного климата не компенсирует их значительного снижения в южных странах.

Необходима адаптация цивилизации к последствиям потепления климата путем экологизации всех сфер хозяйственной деятельности (сельского хозяйства, медицины, обустройства приморских территорий, подверженных ураганам и другому).

Международное сотрудничество по проблеме потепления климата координирует Киотский протокол – важнейшее международное соглашение, регламентирующее выбросы в атмосферу техногенного углерода, который является причиной потепления климата.

9.7. Законодательство по охране природы

Конституция Республики Казахстан, принятая 30 августа 1995 года гарантирует всем гражданам государства безопасную для здоровья окружающую среду. Согласно Конституции республики Казахстан, наше государство разрабатывает законодательство по охране природы как систему законов и нормативных актов, международных и прочих обязательств республики Казахстан, регулирующих общественные отношения в сфере охраны окружающей среды как основы жизни и жизнедеятельности населения.

Действующее законодательство республики Казахстан включает в себя: законы, указы, декреты Президента, нормативные акты правительства, ведомственные и другие законодательные акты, международные обязательства Республики Казахстан. За годы независимости республики Казахстан было принято значительное количество законодательных актов, регулирующих проблемы охраны окружающей среды и определяющие меру ответственности за вред, причиненный биоразнообразию. Наиболее важными среди них следует считать законодательные нормы по лесному и водному кодексу, защите, воспроизводству и использованию фауны, о нефти, о земле, о полезных ископаемых. Кроме того, целый ряд законов по регулированию природопользования, в том числе «Об экологической экспертизе», «Об охране окружающей среды», «Об особо охраняемых территориях».

Основной закон Республики Казахстан «Об охране окружающей среды», действовавший до 2009 г., определял законодательные, экономические и социальные нормы защиты окружающей среды в интересах настоящих и будущих поколений, призван обеспечить экологическую

безопасность, предотвратить вредное влияние экономической и другой деятельности на экосистемы и биоразнообразие. Необходимо отметить, что все недавно принятые законы республики Казахстан, регулирующие правовые отношения в сфере экономической и другой деятельности, касаются использования природных ресурсов и, следовательно, некоторым образом регулируют законные отношения в сфере сохранения биоразнообразия.

Защита и воспроизводство животных, являющихся собственностью государства, обеспечиваются следующими нормами и мероприятиями:

- учреждение адекватных предписаний и норм;
- введение запретов и ограничений в использовании;
- защита и сохранение местообитаний, условий размножения, путей миграции и мест скопления животных;
- защита и выращивание редких видов и видов, находящихся под угрозой исчезновения, в искусственных и полустественных условиях;
- создание и поддержание статуса особо охраняемых территорий;
- предотвращение снижения биоразнообразия фауны вследствие процессов промышленного производства;
- защита фауны при использовании препаратов для защиты растений, минеральных удобрений и другое;
- ограничение отлова животных для зоологических коллекций;
- пропаганда идей защиты животных в средствах массовой информации;
- организация исследований, направленных на конкретизацию мер по защите и воспроизводству животных;
- формирование у населения гуманного отношения к животным.

Закон «Об особо охраняемых природных территориях» определяет законодательную, экономическую, социальную основу деятельности особо охраняемых природных территорий, являющихся собственностью республики Казахстан, обеспечивая сохранение и восстановление биологического разнообразия. Государственный фонд охраны природы включает в себя следующие объекты:

- Редкие виды и виды, находящиеся под угрозой исчезновения – ценные, типичные, уникальные разновидности животных, растений и сообществ.
- Леса, находящиеся на особо охраняемых территориях, оригинальные искусственные посадки и лесозащитные полосы.

- Специфические деревья или группы деревьев, имеющие научную или культурно историческую ценность, оригинальные образцы садово-парковой культуры.
- Геологические, геоморфологические и гидро-геологические экотопы.
- Типичные, уникальные и редкие почвы в различных почвенных зонах.
- Типичные, уникальные и редкие уголки девственной природы, ландшафты, имеющие рекреационное значение.

В зависимости от цели создания, способа защиты природы и методов использования, охраняемые территории Казахстана делятся на: природные заповедники, включая биосферные; национальные природные парки; природные парки; памятники природы; заповедные зоны; природные охотничьи заповедники; зоопарки; ботанические сады; дендрологические парки; леса особо охраняемых территорий; водоемы государственного значения, представляющие научную ценность; заболоченные местности международного значения; местонахождения минералов, представляющие экологическое, исследовательское, культурное значение.

В целях обеспечения сохранности биоразнообразия постановлением правительства от 13 сентября 1995 года № 1258 «Об утверждении положения о Красной книге республики Казахстан» создана национальная Красная книга. Красная книга является главным документом, содержащим совокупную информацию о статусе редких (экзотических) видов, видов флоры и фауны с сокращающейся численностью и находящихся под угрозой на территории республики, о необходимых мерах по изучению, защите, воспроизводству и рациональному использованию этих видов. Книга включает в себя редкие виды животных, виды животных с сокращающейся численностью и виды (подвиды, популяции) животных, находящиеся под угрозой исчезновения – млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся, земноводные, рыбы, моллюски, насекомые и другие; также включает растения, произрастающие в естественных условиях постоянно или временно. Виды растений, помещенные в Красную Книгу, находятся под специальной охраной на всей территории республики Казахстан. Охота на виды животных и сбор видов растений, включенных в Красную книгу, запрещены на всей территории республики, кроме случаев, оговоренных в законодательстве республики Казахстан.

Разработаны стратегические документы развития государства, создана основа природоохранного законодательства, подписан ряд между-

народных конвенций по вопросам охраны окружающей среды, создана система управления природоохранной деятельностью.

Республикой Казахстан подписаны 19 международных Конвенций и разработаны национальные планы действий по их реализации. Налажена система экологической экспертизы, разрешительная и контрольно-инспекционная работа.

Указом Президента РК от 3 декабря 2003 года № 1241 одобрена Концепция экологической безопасности на 2004-2015 годы, в которой одним из базовых принципов экологической безопасности признается доступ населения к экологической информации и его участие в решении экологических проблем. В этом стратегическом документе предусматривается, что государственные органы должны обеспечить ответственности соответствующий доступ к экологической информации, а также принять меры по повышению качества, оперативности и актуальности представляемых материалов. Активное участие граждан и институтов гражданского общества в природоохранной деятельности для достижения экологической безопасности Республики Казахстан и устойчивого развития современного международного сообщества признается в данном документе необходимым.

В январе 2007 года Указом Президента страны был принят Экологический Кодекс Республики Казахстан – первый среди стран СНГ. Кодекс гармонизирует законодательство Казахстана в области охраны окружающей среды с опытом и практикой наиболее развитых стран мира. В нем, помимо актов национального законодательства, учтены 20 рекомендательных и руководящих документов различных международных организаций, около 30 директив Евросоюза и законов других государств, а также проект модельного кодекса СНГ. Практически все международные природоохранные конвенции, ратифицированные Казахстаном, гармонизированы с нормами Экологического кодекса. Также Кодекс предусматривает экономические механизмы стимулирования планов по охране окружающей среды, определяет обязанности и подотчетность местной и центральной власти, а также формы участия общественности в природоохранных мероприятиях.

23 декабря 2008 года Постановлением Правительства РК утвержден «Стратегический план МООС РК на 2009-2011 годы». Как указано в документе, его миссией является «создание условий по сохранению, восстановлению и улучшению качества окружающей среды, обеспечению перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений». В документе

- Специфические деревья или группы деревьев, имеющие научную или культурно историческую ценность, оригинальные образцы садово-парковой культуры.
- Геологические, геоморфологические и гидро-геологические экотопы.
- Типичные, уникальные и редкие почвы в различных почвенных зонах.
- Типичные, уникальные и редкие уголки девственной природы, ландшафты, имеющие рекреационное значение.

В зависимости от цели создания, способа защиты природы и методов использования, охраняемые территории Казахстана делятся на: природные заповедники, включая биосферные; национальные природные парки; природные парки; памятники природы; заповедные зоны; природные охотничьи заповедники; зоопарки; ботанические сады; дендрологические парки; леса особо охраняемых территорий; водоемы государственного значения, представляющие научную ценность; заболоченные местности международного значения; местонахождения минералов, представляющие экологическое, исследовательское, культурное значение.

В целях обеспечения сохранности биоразнообразия постановлением правительства от 13 сентября 1995 года № 1258 «Об утверждении положения о Красной книге республики Казахстан» создана национальная Красная книга. Красная книга является главным документом, содержащим совокупную информацию о статусе редких (экзотических) видов, видов флоры и фауны с сокращающейся численностью и находящихся под угрозой на территории республики, о необходимых мерах по изучению, защите, воспроизводству и рациональному использованию этих видов. Книга включает в себя редкие виды животных, виды животных с сокращающейся численностью и виды (подвиды, популяции) животных, находящиеся под угрозой исчезновения – млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся, земноводные, рыбы, моллюски, насекомые и другие; также включает растения, произрастающие в естественных условиях постоянно или временно. Виды растений, помещенные в Красную Книгу, находятся под специальной охраной на всей территории республики Казахстан. Охота на виды животных и сбор видов растений, включенных в Красную книгу, запрещены на всей территории республики, кроме случаев, оговоренных в законодательстве республики Казахстан.

Разработаны стратегические документы развития государства, создана основа природоохранного законодательства, подписан ряд между-

народных конвенций по вопросам охраны окружающей среды, создана система управления природоохранной деятельностью.

Республикой Казахстан подписаны 19 международных Конвенций и разработаны национальные планы действий по их реализации. налажена система экологической экспертизы, разрешительная и контрольно-инспекционная работа.

Указом Президента РК от 3 декабря 2003 года № 1241 одобрена Концепция экологической безопасности на 2004-2015 годы, в которой одним из базовых принципов экологической безопасности признается доступ населения к экологической информации и его участие в решении экологических проблем. В этом стратегическом документе предусматривается, что государственные органы должны обеспечить ответственности соответствующий доступ к экологической информации, а также принять меры по повышению качества, оперативности и актуальности представляемых материалов. Активное участие граждан и институтов гражданского общества в природоохранной деятельности для достижения экологической безопасности Республики Казахстан и устойчивого развития современного международного сообщества признается в данном документе необходимым.

В январе 2007 года Указом Президента страны был принят Экологический Кодекс Республики Казахстан – первый среди стран СНГ. Кодекс гармонизирует законодательство Казахстана в области охраны окружающей среды с опытом и практикой наиболее развитых стран мира. В нем, помимо актов национального законодательства, учтены 20 рекомендательных и руководящих документов различных международных организаций, около 30 директив Евросоюза и законов других государств, а также проект модельного кодекса СНГ. Практически все международные природоохранные конвенции, ратифицированные Казахстаном, гармонизированы с нормами Экологического кодекса. Также Кодекс предусматривает экономические механизмы стимулирования планов по охране окружающей среды, определяет обязанности и подотчетность местной и центральной власти, а также формы участия общественности в природоохранных мероприятиях.

23 декабря 2008 года Постановлением Правительства РК утвержден «Стратегический план МООС РК на 2009-2011 годы». Как указано в документе, его миссией является «создание условий по сохранению, восстановлению и улучшению качества окружающей среды, обеспечению перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений». В документе

также подчеркивается, что «достижение устойчивого развития требует соблюдения принципов оптимального сочетания экономических, социальных и экологических факторов, и защита окружающей среды должна составлять неотъемлемую часть процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него».

Вопросы для контроля по главе 9:

1. В чем заключаются основные принципы рационального природопользования?
2. Дайте определение «возобновимых ресурсов» и что относится к ним?
3. Что включает обеспечение экологической безопасности в Казахстане?
4. Для чего необходимо обеспечение энергоэкологического баланса?
5. В чем смысл переработки отходов производства и потребления?
6. Какие принимаются меры для обеспечения биоразнообразия в природе?

Глава 10. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

10.1. Взаимосвязь экологических и экономических факторов

Экономика должна удовлетворять потребности людей, но поскольку физические размеры Земли ограничены, то население и объем промышленного производства не могут расти до бесконечности. Этот рост возможен только в пределах экологических и ресурсно-энергетических возможностей планеты. Мировая экономика должна адаптироваться к такой модели развития, так как есть пределы роста, но нет пределов развития. Вместо хаотичного беспредельного роста необходимо сбалансированное устойчивое развитие цивилизации. Решение экономических и экологических проблем должно осуществляться во взаимосвязи. Состояние окружающей среды оказывает непосредственное влияние на потенциальные возможности развития экономики страны и, в свою очередь, зависит от степени развития производительных сил и научно-технического прогресса (НТП).

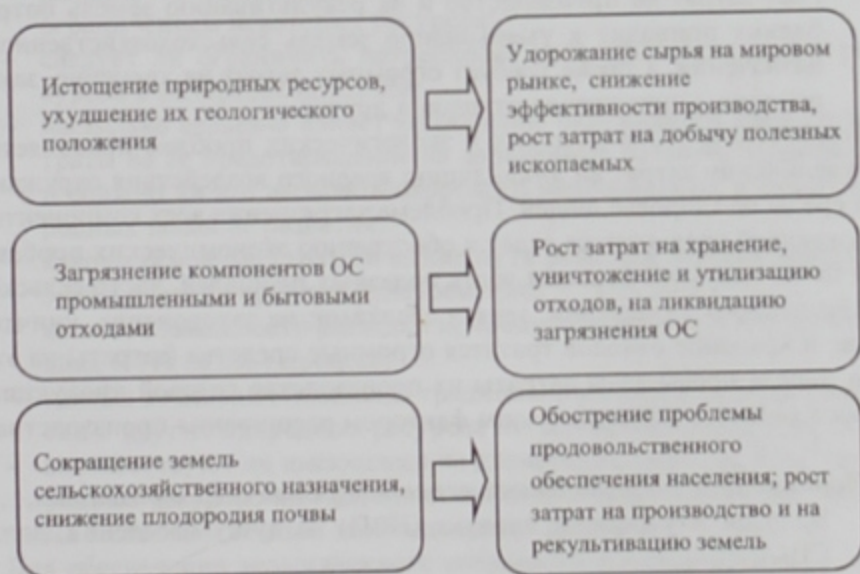


Рис. 8. Взаимосвязь факторов экологии и экономики

При решении экономических проблем необходимо учитывать их взаимосвязь с экологическими проблемами:

- Трудности с добычей природных ресурсов, связанные с увеличением глубины их залегания, а также уменьшение количества природных ресурсов, разведанных и вовлеченных в экономический оборот, ведут к повышению мировых цен на сырье со всеми вытекающими отсюда последствиями.
- Загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления.
- Истощение природных ресурсов, ухудшение их геологического положения.
- Удорожание сырья на мировом рынке, снижение эффективности производства, рост затрат на добычу полезных ископаемых.
- Загрязнение компонентов ОС промышленными и бытовыми отходами.
- Рост затрат на хранение, уничтожение и утилизацию отходов, на ликвидацию загрязнения ОС.
- Сокращение земель сельскохозяйственного назначения, снижение плодородия почвы. Обострение проблемы продовольственного обеспечения населения.
- Рост затрат на производство и на рекультивацию земель потребления приводит к уменьшению земель сельскохозяйственного назначения, а также требует огромных затрат на хранение, захоронение, уничтожение отходов и другое.

Взаимосвязь экономических и экологических проблем проявляется и в увеличении затрат на ликвидацию вредного воздействия окружающей среды на здоровье людей. Проблема загрязнения всех компонентов окружающей среды также ведет к обострению экономических проблем хотя бы потому, что большая часть полезных площадей, часто сельскохозяйственного назначения, занята свалками; на захоронение, уничтожение и хранение отходов тратятся огромные средства (затраты на эти цели иногда превышают затраты на производство готовой продукции, их рост является сдерживающим фактором расширения производства).

Индикаторы экономических аспектов устойчивого развития.

1. Валовой внутренний продукт (ВВП) на душу населения, долл. США.
2. Чистая доля инвестиций в валовом внутреннем продукте, %.
3. Доля промышленных продуктов в общем объеме товарного экспорта, %.
4. Годовой уровень потребления энергии на душу населения, (ГДЖ).

5. Доля промышленности, интенсивно использующей невозобновимые природные ресурсы, в производстве добавленной стоимости, %.
6. Подтвержденные запасы минеральных ресурсов, т.
7. Подтвержденные резервы энергии ископаемого топлива, нефтяной эквивалент.
8. Общая официальная помощь развитию (ОПР), предоставленная или полученная как процент от валового национального продукта (ВНП), %.
9. Отношение долга к валовому национальному продукту, %.
10. Отношение затрат на выплату внешнего долга к величине экспорта, %.
11. Импорт средств производства, тыс. долл. США.

Состояние природопользования на планете предполагает необходимость решения следующих вопросов:

- позволяет ли состояние окружающей среды в регионе развивать то или иное производство, если оно приведет к превышению предельно допустимого загрязнения;
- должны ли быть изменены темпы роста экономики в связи с ограничением некоторых ресурсов;
- следует ли ограничить потребление некоторых природных ресурсов в интересах потомков;
- насколько серьезно влияет загрязнение окружающей среды и затраты на ее предотвращение на дальнейшее развитие экономики и должно ли это вызывать пересмотр национальных и международных целей ее развития;
- каковы основные стратегические пути решения экономических и экологических проблем одновременно;
- каковы возможности разведки природных ресурсов и каково влияние НТП на этот процесс;
- каковы возможности замены традиционных видов топлива, энергии и других природных ресурсов нетрадиционными и другое;
- соответствуют ли имеющиеся на планете (в стране, регионе) природные ресурсы, их геологическое положение и состояние целям желаемым темпам экономического развития.

Для обеспечения экологического равновесия и предотвращения негативных последствий антропогенного влияния, для восстановления и воспроизводства компонентов окружающей среды и снижения нанесенного ей ущерба необходим комплекс природоохранных мероприятий, требующих значительного объема затрат на их реализацию. Часть про-

водимых мероприятий, связанных с производственной деятельностью, обеспечивает достижение не только экономического, но и экологического эффекта. Поэтому помимо затрат целевого экологического назначения достижение экологического результата обеспечивается и такими производственными затратами, как затраты на разработку безотходных и малоотходных технологий, выпуск экологически чистой продукции, снижение материалоемкости производства и другое. Определение объема затрат, экологического назначения необходимо связывать с общеэкологической и экономической обстановкой. Успешное решение проблем охраны окружающей среды и рационализации природопользования требует учёта и характеристики затрат экологического назначения, называемых также затратами на природоохранные мероприятия.

Затраты на охрану окружающей среды – общая сумма расходов государства, предприятий, имеющих целевое или опосредованное природоохранное значение. К ним относятся как целевые капитальные вложения, текущие затраты на содержание и эксплуатацию природоохранных основных фондов, так и операционные бюджетные расходы по содержанию государственных структур, основная деятельность которых связана с охраной окружающей среды. В состав затрат на охрану природы также могут входить расходы коммерческих, общественных и иных организаций по научно-техническому, рекламному, образовательному, просветительскому и иному обслуживанию природоохранной деятельности.

Все затраты на природоохранные мероприятия (затраты экологического назначения) подразделяются на следующие группы:

1. Затраты на мероприятия, направленные на снижение или полное предотвращение выбросов (сбросов) вредных веществ.
2. Затраты на мероприятия, ликвидирующие негативные последствия антропогенного воздействия на окружающую среду и нерационального природопользования.
3. Затраты, связанные со строительством и оборудованием пунктов контроля за состоянием окружающей среды, за загрязнением.
4. Затраты на возведение объектов природоохранного назначения, создание природоохранной индустрии, улавливающих установок и других основных фондов.
5. Затраты на предохранение от загрязнения акустической среды.
6. Затраты на предупреждение воздействия загрязненных компонентов окружающей среды на реципиентов и на ликвидацию последствий этого влияния.

7. Затраты на предупреждение вредного воздействия отходов на окружающую среду, на захоронение и уничтожение отходов, включая затраты на отчуждение земель на организацию мест захоронения и другое.

К природоохранным мероприятиям относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение или ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на окружающую природную среду, сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала. К числу таких мероприятий относится, например, строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений и устройств; развитие малоотходных и безотходных технологических процессов и производств; размещение предприятий и систем транспортных потоков с учетом экологических требований; проведение работ по рекультивации земель, борьбе с эрозией почв, охране и воспроизводству флоры и фауны, охране недр и рациональному использованию минеральных ресурсов и другое.

Природоохранные мероприятия должны обеспечивать, с одной стороны, соблюдение нормативных требований к качеству окружающей среды, отвечающих интересам охраны здоровья людей и охраны окружающей среды с учетом перспективных изменений, обусловленных развитием производства и демографическими сдвигами; с другой – получение максимального экономического эффекта от улучшения состояния окружающей среды, сбережения и более рационального использования природных ресурсов.

Эффективность природоохранных мероприятий на разных уровнях оценивают с помощью экологических, социальных и экономических показателей результатов.

Экологический результат заключается в снижении отрицательного воздействия на окружающую среду и улучшении ее состояния, сокращения объемов поступающих в среду загрязнений и уровня ее загрязнения (концентрации вредных веществ в водоемах, атмосфере, уровень шума, радиации и т.п.), а также увеличении количества и улучшении качества пригодных к использованию земельных, лесных, водных ресурсов и атмосферного воздуха.

Социальный результат заключается в улучшении условий жизни населения, повышении эффективности общественного производства, увеличении национального богатства страны. Социальные результаты выражаются в улучшении физического здоровья населения, сокращения заболеваемости, увеличении продолжительности жизни и периода

активной деятельности, улучшении условий труда и отдыха; поддержании экологического равновесия, включая сохранение генетического фонда; сохранении эстетической ценности природных ландшафтов, памятников природы, заповедных зон и других охраняемых территорий; создании благоприятных условий для роста творческого потенциала личности, развития культуры и нравственного совершенствования человека. Возможна лишь неполная оценка социальных результатов в денежной форме. Например, можно определить прирост валового продукта и национального дохода в результате увеличения периода активной деятельности населения, но нельзя в денежной форме определить социальные результаты поддержания экологического равновесия, нравственного совершенствования человека и т.п. Социальный результат, который можно выразить в денежной форме, называется социально-экономическим.

Экономический результат выражается в денежной форме и заключается в снижении или предотвращении потерь природных ресурсов, живого и общественного труда, в производственной и непроизводственной сферах и в сфере личного потребления.

Экономическое обоснование природоохранных мероприятий проводится путем сопоставления экономических результатов этих мероприятий с затратами, необходимыми для их осуществления, с помощью системы показателей общей и сравнительной эффективности природоохранных мероприятий.

Общая эффективность природоохранных затрат выражается:

- в сфере материального производства – приростом объема прибыли или снижением себестоимости продукции;
- в непроизвольной сфере – экономией затрат на производство работ и оказание услуг;
- в сфере личного потребления – сокращением расходов личных средств населения, обусловленных загрязнением окружающей среды.

Общая (абсолютная) эффективность природоохранных затрат определяется как отношение годового экономического эффекта от природоохранных мероприятий к затратам на их осуществление. Этот показатель используется при обосновании первоочередности направления капитальных вложений природоохранного назначения в территориальном или межотраслевом масштабе:

$$\mathcal{E}_{\text{абс}} = \mathcal{E}_{\text{год}} / (C + E_n K),$$

где:

$\mathcal{E}_{\text{год}}$ – полный годовой экономический эффект от природоохранных мероприятий;

C – годовые эксплуатационные расходы средозащитного назначения, вызвавшие этот эффект;

K – капитальные вложения в возведение средозащитных объектов;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения, равный 0,12-0,15.

Общая эффективность природоохранных затрат определяется с целью:

- установления общегосударственных результатов на охрану окружающей среды;
- выявление динамики эффективности этих затрат и темпов их роста;
- оценки отраслевых и территориальных пропорций при распределении капитальных вложений;
- оценки степени освоения капитальных вложений;
- сравнения фактической и планируемой эффективности затрат;
- принятия решений об очередности проведения природоохранных мероприятий.

Интересы рационального природопользования и внедрения экономических рычагов требуют решения проблемы экономической оценки природных ресурсов. Природные ресурсы, являясь частью национального богатства страны, не могут быть учтены в его объеме из-за отсутствия стоимостной оценки. Наибольшее распространение получили три метода: *затратный; рентный; смешанный.*

При затратном методе величина экономической оценки природных ресурсов увязывается с затратами на их освоение. Затратный принцип положен в основу действующей системы платы за природные ресурсы. Уровень платы определяется исходя из расходов на разведку полезных ископаемых, ведение лесного хозяйства и другого. Рентный метод получает в настоящее время распространение среди специалистов, сторонники которого связывают ставки платы и величину экономической оценки с эффектом от эксплуатации природных ресурсов. Дифференциальная рента является мерилем вклада данного ресурса в эффективность общественного производства и используется в качестве базы для оценки природных богатств. Смешанный подход предполагает учет не только затрат на освоение, но и народнохозяйственного эффекта от эксплуатации природных ресурсов.

Система экологических платежей и финансирование экологии.

Основным принципом экономического механизма природопользования является платность. Плата за природные ресурсы взимается по трем основаниям:

- 1) За право пользования природными ресурсами в пределах установленных лимитов.
- 2) За сверхлимитное и нерациональное использование природных ресурсов.
- 3) На воспроизводство и охрану природных ресурсов.
- 4) За объем добычи нефти и газа.

Земельный налог – плата за право пользования собственником земельным участком. Арендная плата взимается за землю, предоставленную государством во временное пользование. Отдельная система платежей существует при пользовании недрами: за право на поиски, разведку полезных ископаемых; за право добычи полезных ископаемых; за право пользования недрами; за воспроизводство минерально-сырьевой базы; за захоронение отходов.

Кроме того, пользователи природных ресурсов уплачивают платежи и за другие природные ресурсы: за воду, за лесные и растительные ресурсы, за пользование животным миром. Предприятия, загрязняющие окружающую среду также вносят отдельную плату за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов в пределах установленных лимитов и дополнительно за сверхлимитное загрязнение.

В странах рыночной экономики возмещение экологического ущерба производится, в первую очередь, за счет владельца предприятия через систему экологического страхования. Предприятие-страхователь согласно договору уплачивает страховой взнос, который накапливается и при наступлении страхового случая выплачивается в виде страхового возмещения.

В Казахстане в настоящее время плата за эмиссии в окружающую среду устанавливается в соответствии с Налоговым Кодексом и взимается с плательщиков в пределах нормативов, определенных в экологическом разрешении. За фактически произведенный объем эмиссий, платежи производятся ежеквартально. За сверхлимитный объем – ставки платы увеличиваются в десять раз. Платежи за эмиссии и сверхлимитное загрязнение поступают в местные бюджеты, средства от возмещения ущерба (штрафы, иски, взыскания) поступают в республиканский бюджет. Административные штрафы, иски и взыскания с предприятий нефтяного сектора с 1 января 2009 года направляются в Национальный Фонд Республики Казахстан.

В 2007 г. объем поступивших экологических платежей составил 70,1 млрд. тенге, в том числе штрафы 44,9 млрд. тенге. В 2008 году – 74,7 млрд.тенге, в том числе штрафы 8,5 млрд.тенге. За 8 месяцев 2009 года общая сумма экологических платежей составила 70,7 млрд. тенге, из них штрафы – 6,4 млрд. тенге.

По предприятиям-недропользователям плата за эмиссии в окружающую среду, как правило, по условиям контрактов отнесена к возмещаемым затратам. Так, согласно контракту компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг», к возмещаемым затратам отнесено 30% затрат по плате за эмиссии в окружающую среду.

Однако на местном уровне средства распределяются акиматами, и объём направляемых непосредственно на решение экологических проблем в среднем не превышает 30% от поступления. Реализация экологических проектов финансируется зачастую по остаточному принципу.

10.2. Природная среда как основа экономического развития

Качество природной среды – степень соответствия природных условий потребностям людей или других живых организмов. *Нормальное состояние среды* – экологически сбалансированное естественное состояние природной среды. Оно характеризуется экологическим равновесием. *Аномальное* – когда один или несколько параметров среды отклоняются от фоновых показателей. Экологически несбалансированная система может оказывать вредное влияние на человека или не удовлетворять его потребностям. Кризисное состояние, или экологический кризис – когда параметры состояния приближаются к предельно допустимым, переход через которые влечет за собой потерю системой устойчивости и ее разрушение. Система контроля за качеством окружающей среды или экологическая оценка (нормативы) является средством ограничения негативного воздействия на природу. К сожалению, существуют противоречия между возрастающими потребностями людей и ограниченными возможностями биосферы, природных ресурсов по их удовлетворению. Одной из причин порчи среды обитания человека и подрыва восстановительных сил природы является и ускоренный рост населения. Так, в начале нашей эры, на Земле насчитывалось около 200 млн. человек, в 1000 г. – 275 млн., в середине XVII в. – 500 млн., в 1850 г. – 1,3 млрд., в 1900 г. – 5,2 млрд. Только за истекшие 70 лет XX в. население мира увеличилось в 2,2 раза. Во всех регионах мира и странах за последние годы произошел резкий рост населения, но особен-

но быстрыми темпами – в странах Азии, Африки, Латинской Америки, в Индии и Китае. Всевозрастающая численность населения ставит перед многими странами, особенно перед развивающимися, проблему обеспечения людей продовольствием. Важное значение приобретают и проблемы обеспечения человечества водой, сохранения чистым атмосферного воздуха и плодородия почв. В ряде регионов уже сейчас встают серьезные проблемы, связанные с нехваткой воды, особенно пресной, загрязнением окружающей среды.

Человечество тревожит обеспечение себя тепло- и электроэнергией. По приблизительной оценке советского ученого Н.В. Мельникова, классическими видами топлива (уголь, нефть, природный газ, торф, горючие сланцы) человечество обеспечено, по уровню потребления 2000 г., на 140-150 лет. В связи с чем, все более видное место в топливно-энергетическом хозяйстве мира должны занимать альтернативные методы получения энергии, в частности: атомная, гидроэнергетика, биоэнергетика и другие. Дальнейшее развитие экономики в природоохранном аспекте связано с решением проблем более эффективного управления использованием природных ресурсов.

Мониторинг – информационная система наблюдений и анализа состояния природной среды, в первую очередь, уровня ее загрязнения и эффектов, вызываемых ими в биосфере, а также прогнозирование последствий загрязнений. В задачи этой системы входит сбор информации о состоянии среды и уровне загрязнений в пространстве и во времени по определенной программе. Как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды мониторинг состоит из трех ступеней: наблюдение, оценка состояния и прогноз возможных изменений. Для оценки состояния среды и прогнозов возможных изменений целесообразно выделить подсистему наблюдений за *абиотической* (геофизический мониторинг) и *биотической* (биологический мониторинг) частью биосферы. Круг геофизических наблюдений весьма широк: от реакций на то или иное воздействие в микромасштабе вплоть до глобальных реакций, сведений о загрязнении атмосферы, о других метеорологических и гидрологических характеристиках среды, о переносе загрязняющих веществ из одной среды в другую. Главная задача биологического мониторинга – выявление отклика биосферы на антропогенное воздействие на самых разных уровнях живого: молекулярном, клеточном, организменном, популяционном уровне сообщества. В биологическом мониторинге важная роль отводится наблюдениям за возможными изменениями наследственных признаков у разных популяций, за жиз-

недеятельностью легко ранимых популяций-индикаторов, например, лишайниками. В системе мониторинга различают три уровня: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный.

Санитарно-токсикологический мониторинг – наблюдение за состоянием окружающей среды, степенью загрязнений природных объектов вредными веществами, за влиянием этих загрязнителей на человека, животный и растительный мир, за наличием в окружающей среде аллергенов, патогенных микроорганизмов, пыли и другого, за содержанием в атмосфере оксидов азота и серы, СО, тяжелых металлов, за качеством водных объектов, степенью их загрязненности органическими веществами, нефтепродуктами и минеральными солями.

Экологический мониторинг – наблюдение за изменениями в экосистемах (биогеоценозов), природных комплексах, за их продуктивностью, а также за динамикой запасов полезных ископаемых, водных, земельных, растительных ресурсов. Задача экологического мониторинга – обнаружение в экосистемах изменений антропогенного характера (на фоне естественных флуктуаций).

Биосферный мониторинг – наблюдение за глобально-фоновыми изменениями в природе: степенью радиации; наличием в атмосфере СО₂, О₃; ее запыленности; циркуляцией тепла; газовым обменом между океаном и воздушной оболочкой земли; мировой миграцией птиц, животных, растений и насекомых; погоднo-климатическими изменениями на планете. В настоящее время более или менее развита система санитарно-токсикологического мониторинга.

Важнейшей экотоксикологической характеристикой вещества, его экологической предельно допустимой концентрацией (ПДК) является пороговая концентрация загрязняющего вещества в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени не вызывает негативных последствий на организм человека или другого рецептора и его потомства. Известны ПДК для воды – 1345 веществ, для воздуха – 500 веществ, для почвы – 30 веществ. ПДВ (предельно допустимый выброс) определяется при наиболее неблагоприятных условиях, кг/сут. Это количество загрязняющего вещества за единицу времени, превышение которого ведет к благоприятным последствиям в окружающей природной среде или опасно для здоровья человека.

Основным критерием при определении допустимой экологической нагрузки является отсутствие снижения продуктивности, стабильности и разнообразия экосистемы. При нормировании антропогенных воздействий большое значение имеют приоритетные факторы и эффекты

воздействия. При оценке адаптационных возможностей биосферы необходимо опираться на понятия устойчивости экосистемы, ее экологического резерва. Экологический резерв определяет возможную долю возобновимых природных ресурсов, которые могут быть изъяты из биосферы (либо ее элемента) без нарушения основных свойств среды. Оценка пределов допустимой нагрузки на экосистему является важнейшей задачей мониторинга. При этом проблема регулирования и управления качеством природной среды опирается на экологическое прогнозирование и требует построения соответствующих математических моделей.

Международные эксперты ЮНЕСКО рекомендуют следующие индикаторы для системы экологического контроля:

- определение пространственной сетки для набора данных климатических изменений с поведением экосистем;
- построение моделей с выделением неоднородностей вертикальных структур таких обобщенных переменных, как растительность и почва;
- изучение взаимоотношений климатических событий в прошлом и настоящем и выяснение закономерностей их взаимосвязей для отдельных территорий;
- создание моделей для описания динамики долго- и короткоживущих газов в атмосфере;
- организация экспериментальных исследований для получения данных, обеспечивающих понимание эффектов воздействия атмосферных газов на растительные сообщества;
- численное описание динамики прибрежных вод мирового океана в условиях поступления данных от источников наземного базирования и со спутников.

10.3. Действие экстерналий на окружающую среду

В ходе экономической деятельности происходит постоянное воздействие на природу различных внешних эффектов производственной деятельности людей, объектов и факторов, которые называются *экстерналиями*. Они могут быть как положительными, так и отрицательными. Например, частная фирма, завладевшая участком пустынной земли с глинисто-каменистой почвой, решила ее облагородить. Было завезено много чернозема, подведена вода, высажены деревья и кустарники, засеяна трава. Это пример положительных экстерналий. Чаще можно ви-

деть негативные последствия экономической деятельности, которые не принимаются во внимание субъектами этой деятельности. Производители загрязнений, заинтересованные в минимизации своих издержек, не несут затрат, связанных по борьбе с экстерналиями. В зависимости от различных типов и характера воздействий выделяются следующие виды экстерналиев.

1) *Временные экстерналии* (между поколениями). Современное поколение должно удовлетворять свои потребности, не уменьшая возможности и потребности следующих поколений. Так, исчерпание ее запасов нефти, деградация сельскохозяйственных земель создадут огромные энергетические и продовольственные проблемы для будущего, потребуют резкого роста затрат для удовлетворения первейших нужд. Возможны и положительные временные экстерналии. Технологические прорывы современников создадут возможность в будущем получить дешевые виды продуктов и энергий.

2) *Глобальные экстерналии*. Это связано с переносом трансграничных загрязнений в масштабах планеты. Выбросы химических соединений в атмосферу, загрязнение рек и другие экологические воздействия, происходящие в отдельных странах могут иметь последствия в соседних и других территориях. Примеров подобного экстерналиального явления становится в мире все больше.

3) *Межсекторальные экстерналии*. Развитие секторов экономики, связанных с эксплуатацией природных ресурсов, наносит значительный экологический ущерб другим секторам. Добыча металлургической руды приводит к выбытию из оборота сельскохозяйственных земель, а строительство ГЭС сопровождается затоплением сельскохозяйственных угодий и средой обитания отдельных видов фауны.

4) *Межрегиональные экстерналии*. Этот вид экстерналий является уменьшенной копией глобальных экстерналий, но только в рамках одной страны.

5) *Локальные экстерналии*. Обычно на ограниченной территории рассматривается предприятие-загрязнитель и анализируются вызываемые его деятельностью экстерналиальные издержки у реципиентов – других предприятий, территорий, населения и природных объектов.

Одна из сложнейших экономических проблем – оценка экстерналиальных издержек. Рассмотрим это на упрощенном примере. Предположим, на берегу реки расположен химический комбинат с недостаточными очистными сооружениями, что приводит к загрязнению реки. Ниже

по течению расположено предприятие, использующее в технологии чистую воду (производство лимонада), а также небольшой поселок. В данном случае существенные дополнительные затраты по очистке воды понесут предприятие по производству лимонада и население поселка. Здесь очевиден недоучет экстерналий издержек предприятия-загрязнителя. В результате, цена его продукции получается заниженной по сравнению с фактическими общественными издержками. Пример достаточно ярко показывает необходимость учета экстерналий, внешних факторов, для общества их компенсации со стороны производителя загрязнений. Необходимо заставить самого загрязнителя оплачивать издержки, включая их в цену продукции. Это один из фундаментальных принципов экономики природопользования: «загрязнитель платит».

Процесс превращения экстерналий издержек во внутренние в экономике носит название *замыкание* (внутренний). Один из путей учета общественных интересов состоит в наложении на загрязнителей специального налога, по величине равного экстерналий издержкам. Другой аспект учета общественных интересов – анализ общего соотношения выгод предприятия-загрязнителя и компенсаций с его стороны «жертвам» загрязнения. Это ситуация соответствует критерию потенциального *улучшения по Парето*, когда общество получает выгоду от какой-либо деятельности, если по крайней мере один человек получает выгоду и никто не несет потерь. Фактор экстерналий показывает, в зависимости от экономических подходов выделяется слабая или сильная устойчивость развития.

10.4. Проблемы населенных пунктов и народонаселения

С древних времен человек стихийно или сознательно преобразовывал и совершенствовал облик населенных пунктов. Нисколько не удивляет жизнеспособность городов, ведь в них аккумулированы материальные ценности, которые часто просто нельзя оценить – дома, общественные здания, театры, стадионы, дороги и парки. Города являются центрами общественной и культурной жизни. Процесс концентрации населения в городах проходит значительно быстрее роста общей численности населения. По данным ООН, городское население в мире ежегодно увеличивается на 4% в год. Появление мегалополисов означает стихийную реконструкцию больших районов Земли. При этом страдают воздушный и водный бассейны, зеленые массивы, нарушаются

транспортные связи, что приводит к дискомфорту во всех отношениях. Многие города расширяются так, что не могут уже разместиться на суше и начинают сползать в море.

Города – из-за огромной концентрации в них людей, промышленных предприятий, транспорта, являются крупнейшими потребителями всех видов природных ресурсов – территориальных, энергетических, продовольственных и важнейшими источниками загрязнения окружающей среды. Нагрузка на природную среду резко возрастает не только в самих городах, но и за городской чертой. Разрастание городской территории ведет к сокращению ценных сельскохозяйственных угодий, что в условиях развивающихся стран еще более обостряет продовольственную ситуацию. Города ряда стран Африки, южнее Сахары, окружены на многие десятки километров безжизненными землями. Эти так называемые «бедленды» образовались из-за вырубки древесной растительности для топлива и выпаса в окрестностях городов многочисленных стад, принадлежащих осевшим в городе кочевникам. Большие города являются крупнейшими потребителями продовольствия, и, как правило, окружающая сельская территория не в состоянии его поставлять. К числу важнейших проблем современности относится обеспечение водой горожан и промышленных предприятий и удаление сточных вод. Серьезными проблемами считаются вывоз мусора и утилизация отходов человеческой деятельности.

В самих городах формируется особый микроклимат. Жилая застройка снижает скорость ветра, а застой воздуха способствует концентрации высокотоксичных промышленных загрязнителей. Смоги – смесь дыма, пыли и тумана, сокращая количество солнечного света, вызывают серьезные заболевания людей. Температура воздуха в городах всегда несколько превышает среднюю температуру данного района. «Нагревание» городской атмосферы происходит из-за сгорания автомобильного топлива, отопления зданий и их последующего охлаждения, от отдачи радиационного тепла всеми городскими объектами. В городах умеренных широт раньше тает снег, зеленеют растения. Часто зимой из городов не улетают птицы, обычно зимующие в других краях; в городах формируются упрощенные сообщества фауны и флоры. Урбанизация, с одной стороны, улучшает условия жизни населения, с другой – приводит к вытеснению природных систем искусственным, загрязнению окружающей среды, повышению химической, физической и психологической нагрузки на организм человека.

Особенности заселенности территорий Казахстана.

Развитие экономики в рыночных условиях выявило как конкурентные преимущества отдельных территориально-хозяйственных систем страны, так и их недостатки, связанные с различными возможностями адаптации к рынку. Это привело к значительному спаду и свертыванию производства в отдельных регионах, появлению депрессивных районов и населенных пунктов. В результате усугубились региональные диспропорции, и часть населения страны, несмотря на естественные миграционные потоки, в настоящее время проживает на экономически неперспективных территориях. В республике из 60 малых городов 10 отнесены к категории депрессивных. По потенциалу социально-экономического развития из 7512 сельских населенных пунктов 1204 (с общей численностью населения 1,8 млн. чел.) имеют высокий потенциал развития, 5625 СНП (5,2 млн. чел.) – средний, 595 СНП (189,9 тыс. чел.) – низкий потенциал и 88 СНП – без населения.

Факторами, препятствующими устойчивому территориальному развитию страны, могут стать:

- закрепление узкой, в основном сырьевой, специализации страны в региональном и мировом разделении труда, транзитной зависимости и экономической изолированности, соответственно, консервация инертности развития страны и экономической отсталости;
- деиндустриализация значительных территорий вследствие низкой конкурентоспособности и свертывания производства в традиционных отраслях промышленности;
- возможная дезинтеграция экономического пространства страны в силу неразвитости объединяющей транспортно-коммуникационной сети, различной направленности внешних притяжений для региональных территориально-хозяйственных систем (многие инфраструктурные проекты более нацелены на обеспечение транзитной экономики и не обеспечивают единства экономического пространства страны);
- конкуренция со стороны сопредельных государств региона по формированию широтных трансевразийских торгово-экономических и транспортно-коммуникационных коридоров, а также со стороны крупных городов соседних государств по формированию в стране городов – региональных центров международной интеграции;

- усиление доминирования в приграничных регионах страны экономики соседних государств, оттока сельского населения в города и депопуляции значительных сельских территорий, демографического давления и несанкционированной миграции в приграничные регионы страны с соседних государств;
- деградация среды обитания вследствие ухудшения экологической ситуации, усиления антропогенного воздействия на природу и, как результат, сокращение территорий, благоприятных для проживания и хозяйственной деятельности.

В соответствии принятой в РК Стратегией действий в отличие от ранее устоявшейся практики планирования стоит задача не устранить межрегиональные диспропорции, а создать условия для рациональной территориальной организации экономического потенциала, эффективного использования природных, экономических и трудовых ресурсов, географического положения. На смену концепции равномерного развития территорий должна прийти концепция поляризованного развития, где полюсами роста могут стать наиболее динамично развивающиеся города или регионы, интегрированные с региональными и глобальными рынками и выступающие в роли «локомотивов» для всех остальных регионов страны, а в перспективе – для всего центральноазиатского региона. Приоритетом дальнейшего совершенствования системы расселения станет переход с экстенсивного на интенсивный этап процесса урбанизации. При этом опорным каркасом системы расселения станут крупные городские агломерации вокруг полюсов роста (городов-лидеров и опорных городов) и тяготеющих к ним населенных пунктов, формирующие зоны высокоорганизованной урбанистической среды жизни. Формирование полюсов роста, интегрированных с региональными и мировыми рынками, через приоритетное развитие городов-лидеров и опорных городов, перспективных индустриально-инновационных регионов, генерирующих развитие новых кластеров.

Решение проблем неблагополучных территорий.

К проблемным регионам страны сегодня относятся экологически неблагополучные территории, в том числе территории бывших военных полигонов, а также депрессивные малые города и сельские населенные пункты.

Устранение локальных проблем депрессивных населенных пунктов будет обеспечено собственными силами регионов путем осуществления диверсификации производства, стимулирования становления ма-

лого бизнеса, улучшения местного инвестиционного климата и развития социальной и инженерной инфраструктуры, в том числе в рамках реализации соответствующих государственных и отраслевых программ и за счет средств республиканского бюджета. Объектом целевой поддержки со стороны центра станет устранение причин и последствий масштабных техногенных катастроф в регионе Приаралья, бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона посредством реализации крупных капиталоемких проектов.

Рациональное использование ресурсного потенциала территорий.

Стратегия использования природных ресурсов территорий Казахстана исходит из необходимости эффективного и рационального освоения уже разработанных (используемых) ресурсов и создания заделов для последующего освоения или сохранения ресурсов для будущих поколений. Это предполагает поэтапный характер освоения территорий, исходя из возникшей необходимости расширения сырьевой базы и подготовленности соответствующей инфраструктуры, с одновременным формированием резервных ресурсных зон (разведка запасов) для будущего роста и сохранения территорий, представляющих особую природную и экологическую ценность.

Важнейшим условием использования природных ресурсов станет снижение экологического воздействия на природную среду. Концепции, программы, мероприятия по использованию и сохранению соответствующих природных ресурсов (земельных, водных, минерально-сырьевых, рекреационных) будут комплексно взаимоувязаны с разработкой и реализацией перспективных схем пространственного развития и расселения населения регионов и страны.

1) Принятие мер по улучшению качественного состояния земель за счет реализации мероприятий по сохранению и восстановлению плодородия почв, устранению негативных антропогенных воздействий на состояние земель, охране земельных ресурсов в комплексе с другими мероприятиями по охране окружающей среды. Поэтапная реализация ландшафтно-экологического подхода при разработке и осуществлении мероприятий по рациональному использованию и охране земель, внедрение экологических нормативов оптимального землепользования. Развитие сети особо охраняемых природных территорий и экологических коридоров. Меры по обеспечению рационального использования земель, в частности, по совершенствованию землеустройства и структуры земельного фонда, будут непосредственно взаимоувязаны с раз-

работкой и реализацией перспективных схем пространственного развития и расселения населения регионов и страны.

2) Разработка программы рационального использования и охраны (реабилитации) водных ресурсов на период до 2015 года.

3) Освоение минерально-сырьевых ресурсов и развитие добывающей промышленности определяют темпы экономического развития страны и служат локомотивом роста для остальных секторов экономики, а в отдаленной перспективе – устойчивости развития.

4) На современном этапе постоянный рост рекреационных потребностей общества (отдых и восстановление здоровья), а также превращение туризма в самостоятельную отрасль экономики, эксплуатирующую рекреационные ресурсы, требуют более точной идентификации наиболее перспективных для рекреации ресурсов на основе оценки рекреационных достоинств.

Перспективными для рекреационной туристической специализации (национальной и местной значимости) являются следующие регионы:

- 1) Заилийский (г. Алматы, г. Есик, г. Капчагай, с. Тургень, туристско-рекреационная зона Чарын).
- 2) Северо-Тяньшанский (с. Кеген, с. Нарынкол, с. Жаналаш, с. Кольжат).
- 3) Северо-Джунгарский (с. Дружба, с. Лепсинск, г. Сарканд, оз. Алаколь).
- 4) Туркестанский (г. Туркестан, с. Турбат, с. Отрар, с. Шаян, с. Баба-Ата).
- 5) Жамбылский (г. Тараз, с. Мерке, Мойынкумский р-н).
- 6) Балхашский (Прибалхашье, оз. Балхаш).
- 7) Каркаралинский (г. Каркаралинск, Кентские горы).
- 8) Верхне-Бухтарминский (с. Катон-Карагай, с. Берель, курорт Рахмановские ключи, оз. Маркаколь).
- 9) Сайрам-Шымкентский (г. Шымкент, с. Сайрам, г. Арысь, г. Сары-Агаш).
- 10) Щучинско-Боровской (г. Щучинск, г. Кокшетау, зоны отдыха – Боровская, Котыркольская, Зерендинская).
- 11) Актюбинский (мавзолей Абат-Байтак, Хобдинский район, природный заказник Жаманшин, Иргизский район, Айдарлыаша, Хромтауский район, водохранилище Каргалинское, Темирский, Айтекебийский, Алгинский, Мугалжарский районы).
- 12) Ракетно-космический комплекс «Байконур».

Для решения проблем дефицита водных ресурсов и снижения загрязнения водных объектов сточными водами предусматривается: развить систему мониторинга водных объектов и повысить эффективность государственного контроля за их использованием; снизить антропогенную нагрузку на водный бассейн и исключить сброс в водные источники, на рельеф и недра неочищенных сточных вод; обустроить водоохраные зоны на всех используемых водонисточниках, водохранилищах и других водных объектах; проводить поэтапную модернизацию, реконструкцию и строительство новых очистных сооружений в городах и населенных пунктах.

Для снижения деградации пастбищ и пахотных земель предусматриваются меры по охране земельных ресурсов в следующих, определяющих их хозяйственное использование направлениях: защита почв, сельхозугодий и рекультивация земель, нарушенных в связи с хозяйственной и производственной деятельностью человека; внедрение зональных систем почвозащитного земледелия для предотвращения ветровой эрозии (дефляции); снижение отрицательного действия на почву средств защиты растений, включающее агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические и организационно-хозяйственные мероприятия.

Для сокращения выбросов в атмосферу вредных веществ предусматриваются: снижение негативного влияния автотранспорта на окружающую среду и здоровье населения городов Алматы, Караганды, Шымкента и других крупных городов страны; внедрение новых экологических технологий производства, улучшение качества применяемого топлива и использование эффективного очистного оборудования на объектах черной и цветной металлургии, теплоэнергетики, электротехнической промышленности, горнодобывающей отрасли; использование возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.

Для ликвидации последствий, а также недопущения возникновения загрязнения окружающей среды в районах нефтедобычи предусматриваются следующие мероприятия: консервация затопленных нефтяных скважин Каспийского моря; разработка высокоэффективных и ресурсосберегающих технологий добычи углеводородного сырья; решение проблемы утилизации природного газа; дальнейшее развитие регионального центра мониторинга Каспия.

Для решения проблемы накопления в окружающей среде отходов производства, потребления и коммунально-бытовых отходов предус-

матриваются: разработка и реализация комплекса мер по совершенствованию управления промышленными и бытовыми отходами; нейтрализация воздействия многочисленных накопителей промышленных отходов (хвостохранилищ, гидрошлакоотвалов, золоотвалов, прудов-накопителей, отстойников, отвалов горных пород, полигонов ТБО) на поверхностные и подземные воды; вторичная переработка и извлечение полезных компонентов по современным технологиям из отвалов и «хвостов» с последующей рекультивацией отвалов пустых пород; создание технологических линий по переработке отходов производства, потребления и коммунально-бытовых отходов.

Для сохранения лесов и особо охраняемых природных территорий предусматриваются: увеличение лесистости для восстановления и сохранения биоразнообразия и биоценозов; укрепление системы охраны лесов от пожаров (Акмолинская, Восточно-Казахстанская, Павлодарская и Северо-Казахстанская области); разработка и принятие Схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий страны. Создание Национального кадастра уникальных природных объектов для включения в Кадастр мирового культурного и природного наследия.

Для решения проблем экологизации производства и перехода на модель устойчивого развития предусматриваются: разработка методики определения платежей за загрязнение окружающей среды; разработка мер стимулирования по использованию энергоэффективных и ресурсосберегающих производственных технологий; оздоровление экологической ситуации в зонах экологического бедствия и радиационного риска; укрепление института экологической стандартизации и нормирования. Стимулирование перехода отечественных производителей на международные стандарты серий ISO-9000 и ISO-14000.

Индустриально-инновационный путь развития, избранный Казахстаном, в недалеком будущем неминуемо приведет к усилению и росту городов на фоне ослабления села. В этом процессе есть свои плюсы, но он требует внимания. Бесконтрольный рост численности городского населения может повлечь за собой целый ряд социально-политических, экономических, экологических и других проблем, справиться с которыми будет непросто.

Еще в прошлом году местные власти Алматы вынашивали планы расширения мегаполиса Казахстана за счет включения в его границы прилегающих районов области. Причина в том, что форма уже не от-

вечает содержанию. Город стремительно растет даже в условиях глобального кризиса, и ему трудно сводить концы с концами на прежних квадратных километрах. Сказанное касается не только южной столицы республики, но и других крупных населенных пунктов.

Стратегия на опережение.

В данный момент самый крупный мегаполис – Алматы, где проживают более одного миллиона человек. Но при этом еще несколько городов страны могут в обозримом будущем претендовать на статус «миллионника». Прежде всего – это Астана. В 2008 году население столицы достигло 700 тысяч человек, и, как отметили тогда власти города, если такие темпы сохранятся, то «уже в 2010 году ожидается увеличение численности населения до миллиона человек». Впрочем, стремительными темпами рос не только город, но и прилегающие к нему районы.

Самый большой потенциал роста сегодня у южных городов республики. Шымкент сам по себе не является «миллионником», но в Южно-Казахстанской области проживает 15 процентов населения страны, с другой – на душу населения приходится очень низкое промышленное производство – всего 2 процента.

Общий показатель по стране составляет около 60 процентов горожан против 40 процентов сельских жителей. Но наряду с признаками роста городов у Казахстана есть «призрак деурбанизации». В советские годы в число «миллионников» входила Караганда, которая рассматривалась столицей шахтеров. Однако неурядицы в отраслевом хозяйстве привели к тому, что население стало «расселяться». Сельское население уже сейчас едет за лучшей жизнью в областные центры, а также в Астану и Алматы.

Правительство пытается снизить нагрузку на мегаполисы. Но программы развития села, всевозможные льготы и стимулы для привлечения молодых кадров в провинцию не оказали должного эффекта, а глобальный кризис только усугубил ситуацию. В городах ситуация на рынке труда стала сложной, а на селе не появилось привлекательной работы. Как следствие, «новые горожане» оказались перед дилеммой: возвращаться на малую родину или ждать улучшения положения дел в городской экономике.

По прогнозам экспертов, в ближайшие два-три десятка лет соотношение городского и сельского населения в Казахстане должно составить пропорцию 65 к 35 процентам. Для сравнения, в России доля городского населения составляет 72 процента, почти столько же в Бела-

руси и немногим менее – 70 процентов – в Украине и Армении. В США горожане составляют более 90 процентов жителей.

20-е столетие характеризуется интенсивным ростом населения Земли, развитием урбанизации. Появились города-гиганты с населением более 10-ти млн. человек. Развитие промышленности, транспорта, энергетики, индустриализация сельского хозяйства привели к тому, что антропогенное воздействие на окружающую среду приняло глобальный характер.

Повышение эффективности мер по охране окружающей среды связано прежде всего с широким внедрением ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологических процессов, уменьшением загрязнения воздушной среды и водоемов.

Проблемы водообеспечения населенных пунктов.

Человечеству придется изменить стратегию водопользования. Необходимость заставляет изолировать антропогенный водный цикл от природного. Практически это означает переход на замкнутое водоснабжение, на маловодную или малоотходную, а затем на «сухую» или безотходную технологию, сопровождающуюся резким уменьшением объемов потребления воды и очищенных сточных вод. Запасы пресной воды потенциально велики. Однако в любом районе мира они могут истощиться из-за нерационального водопользования или загрязнения. Число таких мест растет, охватывая целые географические районы. Потребность в воде не удовлетворяется у 20% городского и 75% сельского населения мира. Объем потребляемой воды зависит от региона и уровня жизни и составляет от 3 до 700 л в сутки на одного человека. Потребление воды промышленностью также зависит от экономического развития данного района. Например, в Канаде промышленность потребляет 84% всего водозабора, а в Индии – 1%. Наиболее водоемкие отрасли промышленности – сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая. На них уходит почти 70% всей воды, затрачиваемой в промышленности. В среднем, в мире, на промышленность уходит примерно 20% всей потребляемой воды. Главный же потребитель пресной воды – сельское хозяйство: на его нужды уходит 70-80% всей пресной воды. Орошаемое земледелие занимает лишь 15-17% площади сельскохозяйственных угодий, а дает половину всей продукции. Почти 70% посевов хлопчатника в мире существует благодаря орошению.

В наиболее обжитых регионах, где проживает до 80% промышленной продукции и находится 90% пригодных для сельского хозяйства земель, доля водных ресурсов составляет всего 20%. Многие районы страны недостаточно обеспечены водой. Это – юг и юго-восток европейской части СНГ, Прикаспийская низменность, юг Западной Сибири и Казахстана и некоторые другие районы Средней Азии.

Пресные водоемы загрязняются в основном в результате спуска в них сточных вод от промышленных предприятий и населенных пунктов. В результате сброса сточных вод изменяются физические свойства воды (повышается температура, уменьшается прозрачность, появляются окраска, привкусы, запахи); на поверхности водоема появляются плавающие вещества, а на дне образуется осадок; изменяется химический состав воды (увеличивается содержание органических и неорганических веществ, появляются токсичные вещества, уменьшается содержание кислорода, изменяется активная реакция среды и другое); изменяется качественный и количественный бактериальный состав, появляются болезнетворные бактерии. Загрязненные водоемы становятся непригодными для питьевого, а часто и для технического водоснабжения; теряют рыбохозяйственное значение и т.д. Общие условия выпуска сточных вод любой категории в поверхностные водоемы определяются народнохозяйственной их значимостью и характером водопользования. После выпуска сточных вод допускается некоторое ухудшение качества воды в водоемах, однако это не должно заметно отражаться на его жизни и на возможности дальнейшего использования водоема в качестве источника водоснабжения, для культурных и спортивных мероприятий, рыбохозяйственных целей.

10.5. Устойчивое производство и потребление

Ушли в прошлое времена дешевых природных ресурсов, противопоставления человека природе, безответственного отношения к окружающей среде. В настоящее время имеется большое число самых разных подходов к оценке стоимости природных ресурсов. Однако вывод о фактической небесплатности «даровых благ природы» был сделан только в рамках концепции устойчивого развития. Именно *экономический подход является стержнем концепции устойчивого развития.*

Большая часть того, что производится, – это действительно мусор, отходы производственного процесса и товары, заканчивающие свою жизнь на свалке под конец своей недолгой жизни. Кроме того, челове-

чество тратит огромные ресурсы на услуги и развлечения, без которых можно было бы обойтись: например, в размерах планеты ежегодно расходуется около 250 млрд. долларов на рекламу, 400 – на курение табака, 40 – на игру в гольф.

Разумеется, экономика производит и полезные товары и услуги, но в целом будет справедливым описать ее с помощью формулы «ресурсы – продукт – отходы». Данный принцип производства лежит в основе модели линейной экономики, по которому работают большинство современных промышленных предприятий. Такая экономика предопределяет появление все большего и большего количества отходов, многие из которых опасны для здоровья людей. Кроме того, необходимо учитывать, что по истечении некоторого времени большинство приобретенных нами товаров все равно превращается в отходы, которые загрязняют и разрушают окружающую среду. Поэтому необходим переход к малоотходным и безотходным технологиям.

Малоотходная технология – это комплекс мероприятий и процессов добычи и переработки сырья, обеспечивающих максимальное, комплексное извлечение и использование всех компонентов, содержащихся в природных ресурсах. *Безотходная технология* – это принцип функционирования на уровне макроэкономики, при котором рационально используются все компоненты сырья и энергии в цикле «первичные сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы» и не нарушается экологическое равновесие. Применение данных технологий лежит в основе другой модели экономики – *Циклической*. Эта экономика построена по принципу подражания природе. Она имеет два основных аспекта. Во-первых, отходы каждого из предприятий являются ресурсом для другого предприятия. Во-вторых, циклическая модель экономики подразумевает отсутствие большого количества отходов, в том числе и опасных для человека.

Концепция устойчивого развития позволила по-новому взглянуть на само понятие «экономическая эффективность». Сегодня, очевидно, что долгосрочные экономические проекты, при осуществлении которых принимаются во внимание природные закономерности, оказываются экономически более эффективными, а осуществляемые без учета долгосрочных экологических последствий – убыточными. Расчеты также показывают, что экономически и энергетически выгоднее сохранить нетронутыми «зеленые зоны», чем производить большие затраты на искусственное обеспечение комфортной среды для людей в городе.

Многие страны уже поставили своей целью перевод экономики на экологически-сберегающие технологии уже в ближайшем будущем. К таким странам относятся Швеция, Нидерланды, Япония и другие. Вот примеры использования устойчивых технологий в различных странах мира: «живые стены» из декоративных растений и ягодных культур; переработка битой керамики для создания дорожного покрытия и создания новой посуды; контейнер для раздельного сбора мусора.

В настоящее время экологическая проблема в ее экономическом звучании – это не столько проблема загрязнения окружающей среды, сколько вопрос преобразования стихийного, разрушительного по своим последствиям природопользования в экологически и экономически эффективную систему хозяйствования, учитывающую как рыночные реалии, так и природоохранные ограничения и приоритеты.

Типы экономических механизмов природопользования.

- 1) *Компенсирующий* (мягкий, «догоняющий») – либеральный в экологическом отношении. Направлен на ликвидацию негативных экологических последствий, а не на причины возникновения экологических деформаций. Свойственен техногенному типу развития экономики.
- 2) *Стимулирующий* – развитие экологосбалансированных и природоохранных производств и видов деятельности. В его основе – рыночные инструменты. Способствует увеличению производства на базе новых технологий, позволяет улучшить использование и охрану природных ресурсов («слабая устойчивость»).
- 3) *Жесткий* («подавляющий») – использует административные и рыночные инструменты, и посредством жесткой налоговой, кредитной, штрафной политики подавляет развитие определенных отраслей и компаний в области расширения их природного базиса, способствуя экономии использования природных ресурсов («сильная устойчивость»).

Малоотходные и безотходные технологии.

До сих пор в промышленности и сельском хозяйстве был подход, который в мире называют «на конце трубы», то есть речь идет об утилизации отходов производства «конца трубы»: основное производство, отходы, очистка отходов, выбросы. При этой технологии процесс очистки вредных примесей как бы выведен за пределы основного производства, и сама природоохранная деятельность – это довесок к основному производству. Например: работа ТЭЦ на угле, который при сгора-

нии образует SO_2 . Строят очистные сооружения по улавливанию SO_2 . Однако полная очистка невозможна.

Альтернатива – очистка угля от S, однако это не выход из существующего положения. Самое лучшее – использовать другое топливо, например, природный газ и еще лучше – энергию ветра. Малоотходные технологии – когда образующиеся в конце отходы не приносят существенного вреда для природы. Здесь трудно рассчитать издержки на собственно ПМ, то есть нельзя разделить производственный процесс и ПМ. Замена технологии может не только улучшить очистные показатели предприятия, но и может дать дополнительную прибыль.

Его следует заменить принципом «от начала до конца трубы», то есть от добычи сырья и до выдачи готовой продукции. Речь идет о безотходных и малоотходных технологиях. «Безотходные технологии – производство, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы, и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормальное функционирование». В реальных условиях полностью ликвидировать отходы и избавиться от их влияния на окружающую среду невозможно. Точнее такие системы стоит называть малоотходными, то есть дающими минимальные отходы, при которых сохраняется экологическое равновесие в результате самоочищающей способности природы. При современном уровне развития науки и техники без потерь практически невозможно. По мере того, как будет совершенствоваться технология селективного разделения и взаимопревращения различных веществ, потери будут постоянно уменьшаться. Промышленное производство без материальных, бесполезно накапливаемых потерь и отходов уже существует в целых отраслях, однако доля его пока мала. Вместе с тем мы обязаны заниматься проблемой безотходного и малоотходного производства, ибо при нарастающих темпах накопления отходов население может оказаться завалено свалками промышленных и бытовых отходов и остаться без питьевой воды, достаточно чистого воздуха и плодородных земель. Назовем основные направления в создании высоких технологий.

1. Разработка и внедрение новых технологических процессов и систем, работающих по замкнутому циклу. Например, безкоксовый, бездоменный процесс получения железа прямым восстановлением железной руды, о котором говорил еще в 1871 г. Д.И. Менделеев.

2. Создание бессточных технологических систем и водооборотных циклов на базе наиболее эффективных методов очистки сточных вод.
3. Самым распространенным способом уменьшения промышленных выбросов является переработка отходов в производствах в качестве вторичного сырья. Так, фосфогипс-отходы используются в производстве цемента и других строительных материалов.
4. Создание территориально-промышленных комплексов (ТПК) с замкнутой структурой материальных потоков сырья и отходов. Их создают на базе природных ресурсов, специфичных для данного региона, где отходы одного предприятия являются сырьем другого.

Основные направления высоких технологий.

В настоящее время в качестве основных задач с целью охраны окружающей среды необходимо реализовать мероприятия, направленные на внедрение инновационных ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий во всех секторах производства.

В *энергетике* необходимо шире использовать новые способы сжигания топлива, например, такие как сжигание в кипящем слое, которое способствует снижению содержания загрязняющих веществ в отходящих газах; внедрение разработок по очистке от оксидов серы и азота газовых выбросов; добиваться эксплуатации пылеочистного оборудования с максимально возможным КПД, при этом образующуюся золу эффективно использовать в качестве сырья при производстве строительных материалов и в других производствах.

В *горной промышленности* необходимо внедрять разработанные технологии по полной утилизации отходов как при открытом, так и при подземном способе добычи полезных ископаемых; шире применять геотехнологические методы разработки месторождений полезных ископаемых, стремясь при этом к извлечению на земную поверхность только целевых компонентов; использовать безотходные методы обогащения и переработки природного сырья на месте его добычи.

В *черной и цветной металлургии* при создании новых предприятий и реконструкции действующих производств необходимо внедрение безотходных и малоотходных технологических процессов, обеспечивающих экономное использование рудного сырья:

- вовлечение в переработку газообразных, жидких и твердых отходов производства, снижение выбросов вредных веществ с отходящими газами и сточными водами;

- при добыче и переработке руд черных и цветных металлов – широкое внедрение использования многотоннажных твердых отходов горного и обогащительного производства в качестве строительных материалов.
- переработка в полном объеме всех доменных и ферросплавных шлаков, а также существенное увеличение масштабов переработки шлаков цветной металлургии;
- резкое сокращение расходов свежей воды и уменьшение сточных вод путем дальнейшего развития и внедрения безводных технологических процессов и бессточных систем водоснабжения;
- повышение эффективности существующих и вновь создаваемых процессов улавливания побочных компонентов из отходящих газов и сточных вод;
- утилизация серосодержащих газов переменного состава путем внедрения на предприятиях эффективного способа – окисления сернистого ангидрида в нестационарном режиме двойного контактирования;
- на предприятиях цветной металлургии ускорение внедрения ресурсосберегающих автогенных процессов и, в том числе, плавки в жидкой ванне, что позволит не только интенсифицировать процесс переработки сырья, уменьшить расход энергоресурсов, но и значительно оздоровить воздушный бассейн в районе действия предприятий за счет резкого сокращения объема отходящих газов и получить высококонцентрированные серосодержащие газы, используемые в производстве серной кислоты и элементарной серы;
- быстрее разработка и внедрение новых прогрессивных малоотходных и безотходных процессов, имея в виду бездоменный и бескоксый процессы получения стали, порошковую металлургию и другие перспективные технологические процессы, направленные на уменьшение выбросов в окружающую среду;
- расширение применения микроэлектроники, АСУ, АСУ ТП в металлургии в целях экономии энергии материалов, а также контроля образования отходов и их сокращения.

В химической и нефтеперерабатывающей промышленности в более крупных масштабах необходимо использовать в технологических процессах окисление и восстановление с применением кислорода, азота и воздуха; электрохимические методы, мембранную технологию разделения газовых и жидкостных смесей, а также методы радиационной, ультрафиолетовой и плазменной интенсификации химии.

Внедрение экологических инноваций. В основу технологии очистки промышленных газов А.В.Борисенко положен новый метод электрохимической очистки промышленных газов в униполярно-ионизированной области при воздействии сильного электрического поля, в котором молекулы газа подвергаются расщеплению на исходные элементы (например, углекислый газ – на углерод и кислород). Технология позволяет с высокой эффективностью (до 95-99 %) очищать технологические газовые выбросы промышленных предприятий. До настоящего времени ни одно очистное сооружение в мире по очистке технологических газов не давало таких результатов. Метод А.В.Борисенко получил 12 патентов Республики Казахстан, 7 Евразийских патентов, 2 Международных патента.

10.6. Отходы производства и потребления

Казахстан по выбросам занимает третье место в СНГ, после России и Украины, – 13, 6 тонны на человека в год. В странах Евросоюза этот показатель составляет 10 тонн. *Отходы производства* – это остатки сырья, материалов, химических соединений, образовавшиеся при производстве или выполнении работ и утратившие целиком или частично исходные свойства. Отходы производства и потребления являются вторичными материальными ресурсами, которые в настоящее время могут использоваться в народном хозяйстве. Ежегодно в Республике образуется порядка 700 млн. тонн промышленных отходов, из них токсичных – около 250 млн. тонн. Большую часть (до 65%) образуемых промышленных отходов составляют техногенные минеральные образования (ТМО) (вскрышные породы, хвосты обогащения, отвалы и другое). В стране накоплено более 22 млрд. тонн отходов производства и потребления, из них более 16 млрд. тонн ТМО.

Для решения данных проблем необходимо:

- создать и организовать работу исследовательского комплекса по определению активных запасов полезных ископаемых в структуре ТМО;
- провести детальную инвентаризацию и эколого-экономическую оценку с выявлением активных запасов полезных ископаемых с использованием современных лабораторных комплексов;
- разработать технико-экономические обоснования дальнейшего использования активных запасов, применяя ресурсосберегающие технологии.

Следует также выделить проблемы, связанные с образованием твердых бытовых отходов (ТБО) и осадков сточных вод. В Республике накоплено более 14 млн.куб.м твёрдых бытовых отходов, ежегодно накапливается более 2,1 млн. куб.м. Основная масса ТБО без разделения на компоненты вывозится и складировается на открытых свалках, 97% которых не соответствуют требованиям природоохранного и санитарного законодательства. Только около 5% твердых бытовых отходов в республике подвергается утилизации или сжиганию. Постоянно возрастающие объемы складироваемых отходов формируют новые техногенные ландшафты. Они отрицательно воздействуют на компоненты окружающей среды, загрязняя атмосферу, почвы, поверхностные и подземные воды токсичными компонентами (ртуть, мышьяк, сурьма и другое).

Наибольшее количество ТБО образуется в Южно-Казахстанской – 2 400,0 тыс. тонн, Павлодарской областях – 1 167,0 тыс. тонн и в г.Алматы – 510,2 тыс.тонн.

В Казахстане отходы производства ежегодно увеличиваются на порядка 700 млн. тонн. Основные объемы токсичных промышленных твердых отходов накоплены на предприятиях горно-металлургической отрасли. В стране их свыше 5,2 млрд. т, в том числе около 4 млрд. т. отвалов горного производства, свыше 1,1 млрд. т отходов обогащения и 105 млн. т отходов металлургического передела. Накопители отходов металлургических предприятий занимают площадь около 15 тыс. га, из них отвалы горных пород – 8 тыс. га, хвосты обогатительных фабрик – около 6 тыс. га и отвалы металлургических заводов – более 500 га. Выбросы промышленных предприятий Казахстана в атмосферу составляют порядка 3 миллионов тонн в год. Сбросы в водные объекты составляют порядка 2,5 миллионов тонн в год.

В настоящее время переработка и использование отходов производства и потребления – расценивается как показатель развитости общества. Например, в республике слабо развит сектор вторичной переработки металлов. Только металлургические и горнорудные предприятия используют вторичный металл для собственных нужд (шары помольные, литьё и прочее). Практически нет производства ТНП из вторичного металла. Вместе с тем, только за 2008 год из Казахстана вывезено порядка 1,8 млн. тонн чёрного металлолома на сумму свыше 585,4 млн. долларов США. В развитых странах, в среднем, степень повторного использования железа – 60%, меди – более 40%, алюминия – 33%. В Японии вообще повторно используется до 98% различных металлов.

Остаются нерешенными проблемы утилизации и переработки твердых бытовых отходов, строительства канализационных очистных сооружений, не ведется очистка озер и рек местного значения. Переработка отходов предприятиями ведется практически бессистемно. Вторичное использование отходов сдерживается отсутствием малоотходных ресурсосберегающих технологий по комплексному извлечению полезных ископаемых из вторичных объектов. Необходимо строительство завода по производству оборудования для переработки ТБО. Лишь в Астане и Алматы построены мусороперерабатывающие заводы, на которых 80% отходов планируется перерабатывать, а 20% – захоранивать. Наиболее распространенными методами переработки твердых бытовых отходов являются:

1. Получение биогаза – извлечение биогазов с полигонов, использование их как источников энергии.
2. Повторное использование (рециклинг) – сортировка ТБО, извлечение вторичных ресурсов – металлов, пластмасс и другое.
3. Биологическая переработка – переработка ТБО в органическое удобрение, гумус.
4. Термическая переработка – сжигание, газификация и пиролиз с последующим экобетонированием – производством стройматериалов.
5. Энергетическая переработка – термическая переработка твердых отходов с получением тепла и газа для выработки электроэнергии.

Из одной тонны ТБО среднего состава можно выставить на рынок: 92 кг жидкого товарного топлива или 212,7 кв.ч. электроэнергии, 32,4 кг сухого хлористого кальция, 50 кг жидкой углекислоты, 4 кг смеси солей тяжёлых металлов и кокса или угля, 0,52 м³ легкого шлакобетона. Наиболее дорогостоящие технологии – термическая и энергетическая переработка ТБО: затраты составляют в среднем 100 долл. США за тонну. Стоимость промышленного комплекса по переработке ТБО, мощностью 100 тыс. тонн – от 70 млн. евро.

Очистка сточных вод.

Около 10 млн. человек в стране не имеют доступа к централизованной системе водоотведения. Общая протяжённость сетей водоотведения в 86 городах и 50 городских посёлках РК составляет 10419 км. Состояние водоотводящих сетей и большинства канализационных очистных сооружений (КОС) неудовлетворительное, 70% достигли физического износа. В 9 городах вообще отсутствуют системы водоотве-

дения. Неочищенные сточные воды сбрасываются на поля фильтрации или в накопители. Так, в городах Талдыкоргане, Атырау, Павлодаре, Усть-Каменогорске и Семипалатинске существующие очистные сооружения испытывают перегрузки в 1,5-2 раза. В этой связи, необходимо: строительство завода и внедрение технологии выработки илового гумуса на существующих накопителях сточных вод и передача оборудования и технологии на места в виде предоставления натуральных грантов, либо имущественного взноса.

Основные параметры технологии: сточные воды проходят механическую и биологическую очистку; производится выделение иловых осадков; очищенная вода поступает на био- и химическую доочистку и далее в хозяйственный оборот; иловые осадки поступают в ферментно-кавитационный реактор, где ил, посредством кавитации и окисления, последовательно преобразуется в техногенный гумус.

10.7. Продовольственная безопасность

По данным Комитета по продовольственной безопасности ООН (ФАО) глобальный продовольственный кризис и последовавший за ним экономический спад привели к росту числа голодающих, которое превысило миллиард человек. Две трети голодающих в мире проживают в семи странах – Бангладеш, Китай, Демократическая Республика Конго, Эфиопия, Индия, Индонезия и Пакистан. Для быстрого снижения количества голодающих необходимо увеличить официальную помощь в целях развития сельского хозяйства, которая упала с 19% в 1980 году до 6% в настоящее время.

Для любой страны продовольственная безопасность составляет важную часть устойчивого развития, как в отношении проблем природопользования, так и качества жизни людей.

В государственных документах Казахстана под продовольственной безопасностью понимается состояние экономики, обеспеченное соответствующими ресурсами, независимо от внешних и внутренних условий, при котором удовлетворены потребности населения страны в продуктах питания в соответствии с физиологическими нормами питания.

Главными задачами продовольственной безопасности являются: создание условий для достаточного самообеспечения продуктами питания; наличие средств для импорта продовольствия в нужном количестве при малой степени потенциальной уязвимости продовольственного снабжения. Продовольственная безопасность страны не будет

достигнута, если население страны обеспечено экологически чистыми и полезными продуктами питания отечественного производства на 60-80%, цены на эти продукты основной массе трудового населения не доступны, стратегические запасы продовольствия истощены или отсутствуют. Для достижения этих целей важно, чтобы природоохранная и природовосстановительная политика и практика обеспечивали сохранение и улучшение среды обитания.

Сельское хозяйство обеспечивает население продуктами питания, а перерабатывающие предприятия – необходимым сырьем и продуктами питания. В зависимости от природно-климатических условий на территории республики выделено шесть сельскохозяйственных зон.

1. *Степная зона.* Характеризуется развитым интенсивным земледелием, мясомолочным скотоводством, свиноводством и птицеводством. На долю этой зоны приходится 10,2% сельскохозяйственных угодий, 41,9% пашни республики.

2. *Сухостепная зона* отличается развитым зерновым производством, мясомолочным скотоводством и овцеводством. Здесь расположено 19,9% сельскохозяйственных угодий и 40,1% пашни Казахстана.

3. *Полупустынная зона* характеризуется развитым мясосальным и полутонкорунным овцеводством, коневодством, в меньшей степени – мясомолочным скотоводством и земледелием. Размещено 17,9% сельхозугодий и 4,5% пашни республики.

4. *Пустынная зона* – основной район каракулеводства – и по площади сельскохозяйственных угодий самая большая. Здесь размещено 40,1% сельхозугодий, 1,2% пашни Казахстана.

5. *Тянь-Шаньская зона* характеризуется развитым интенсивным поливным и богарным земледелием, тонкорунным овцеводством, мясомолочным скотоводством. В этой сельскохозяйственной зоне сосредоточено около 80% всех орошаемых земель Казахстана.

6. *Алтайская горная и предгорная зона.* По площади сельскохозяйственных угодий и по объему производства продукции земледелия и животноводства имеет небольшие масштабы в республике.

Пути улучшения использования и охраны земельных ресурсов.

Неблагоприятная ситуация в охране и использовании земельных ресурсов – главного национального богатства страны, требует радикального совершенствования землепользования. В последние годы сложилась тенденция уменьшения аграрных площадей. Если в 1980 г. на одного жителя планеты приходилось 0,3 га пашни; к 2000-му –

0,25 га. Состояние земельного фонда резко ухудшается. Большое количество сельскохозяйственных земель нарушается при добыче полезных ископаемых. Плодородные земли занимают под строительство, транспортные коммуникации, жилые массивы и другое. Намного увеличилась нагрузка на землю – мощные машины, трактора, удобрения и другое. Уменьшается плодородие почвы. Причины этого: эрозия, заболоченность, засоленность, кислотность почвы. Эрозия – процесс разрушения верхних, наиболее плодородных слоев почвы и подстилающих пород талыми или дождевыми водами (водная) или ветром (ветровая). Происходит зарастание продуктивных угодий кустарником и песчаником. Основное внимание следует уделить проблеме воспроизводства экономического плодородия, ибо замена естественного плодородия искусственным закономерно привела к снижению сельскохозяйственных культур. Сформировавшийся природоёмкий «техногенный» тип развития агропромышленного комплекса (АПК), наряду с экологическими ограничениями, является «тупиковым» и в силу чисто экономических причин. За последние 60 лет парк тракторов увеличился в 100 раз, использование минеральных удобрений увеличилось в 350 раз, а урожайность увеличилась только в 2 раза. В расчете на единицу зерновой продукции сейчас требуется в 1100 раз больше капложений, чем в 20-е годы. Значит, следует перевести весь АПК с техногенных приоритетов на экологические, ресурсосберегающие, делая упор на воспроизводство естественного плодородия.

Следует активизировать проведение следующих мероприятий:

1) *Противоэрозийные*: из общего количества безвозвратных потерянных земель – 90% приходится на водную и ветровую эрозию.

2) *Мелиорация*. Наиболее распространены: оросительная, осушительная, химическая и другие. Самыми капиталоемкими являются гидромелиоративные мероприятия, которые составляют 20% всех капложений в сельское хозяйство. Эффективным и недорогим направлением в мелиорации, охране земельных ресурсов являются полезащитные лесные полосы, которые способствуют улучшению гидрологического режима почв, резко ослабляют влияние засух.

3) *Биологизация земледелия* (использование биологических средств защиты вместо химических), использование в севооборотах многолетних трав и бобовых на основании изучения мирового опыта являются основными путями рационального использования земельных ресурсов.

4) *Леса – легкие планеты*. Ежегодно растительность в результате фотосинтеза поглощает 200 млрд. т углекислого газа и выделяет

150 млрд. т кислорода. Сокращение лесов в последние годы привело к уменьшению пищевых, кормовых и лекарственных растений.

Питание современного человека – в значительной степени компромисс между возможностями, существующими в производстве пищевых продуктов, и научными рекомендациями. По подсчетам ВОЗ, за год человек должен съесть 959,7 кг пищи, включая и питьевую воду. В развитых странах среднесуточный уровень потребления пищевых калорий равен 3350 ккал, то в развивающихся странах – 2520 ккал. Одна из важнейших проблем в механизме обеспечения продуктами питания населения – проблема качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также обеспечение их необходимого ассортимента.

Еще один важный аспект проблемы продовольственной безопасности – *экономическая доступность продовольствия*. В Казахстане в целом среднедушевой номинальный денежный доход обеспечивает прожиточный минимум. *Прожиточный минимум* – это необходимый минимальный денежный доход на одного человека, равный по величине стоимости минимальной потребительской корзины, которая включает минимальный набор товаров и услуг, считающихся необходимыми для поддержания жизни. Этот перечень часто называют «потребительской корзиной». Потребительская корзина состоит из продовольственной корзины и расходов на непродовольственные товары и услуги. Первой и самой важной составляющей потребительской корзины является продовольственная корзина. Размер и структура продовольственной корзины составляются с учетом определенного уровня питания, выражаемого в количестве калорий. В настоящее время продовольственная корзина содержит наименования продуктов, обеспечивающих потребление калорий на уровне 2172 Ккал в день на душу населения, что соответствует требованиям ВОЗ. Расходы денежных средств на покупку основных продуктов для домашнего питания составляют 50-55% всех потребительских расходов населения. В экономически развитых европейских странах этот показатель не превышает 20-25%.

10.8. Корпоративная социальная ответственность

История возникновения вопроса.

Впервые о социальной ответственности заговорили в США, когда в 1905 году зародилось движение Rotary, суть которого заключалась в том, что материально преуспевающие люди должны вносить свою леп-

ту в улучшении профессиональной сферы в обществе. В 1995 году ведущие компании Евросоюза образовали так называемую Инициативу Corporate Social Responsibility-Europe, объединяющую сегодня порядка 50 крупных корпораций. В 1999 году в Великобритании был разработан международный стандарт Account Ability 1000, предназначенный для измерения результатов деятельности компаний с этических позиций, то есть своеобразный социальный аудит. В 2000 году по инициативе генерального секретаря ООН был создан Глобальный пакт, призывающий объединить усилия бизнеса и гражданского общества в поддержку девяти принципов в области прав человека, трудовых отношений и окружающей среды. Несколько сот компаний мира уже присоединились к этой инициативе, в том числе и казахстанские – Казкоммерцбанк, Алматы-Лондон. Зарубежный опыт говорит о том, что подобный подход дает компании возможность выслушать и ответить на ожидания своих потребителей. Особенно это важно для компаний, ведущих свою деятельность в сферах, вызывающих противоречивые оценки общества: табачные и химические корпорации, нефтедобывающие и фармакологические компании.

Одна из причин повышения социальной ответственности бизнеса, вызывающей необходимость разработки и институционализации концепции социальной ответственности бизнеса, связана с глобализацией, усиливающей влияние крупных компаний на экономическое развитие. Национальные государства постепенно утрачивают способность формировать внутреннюю социально-экономическую политику, уступая место транснациональным корпорациям. Пагубные для устойчивого развития территорий социальные и экологические последствия деятельности мощных транснациональных структур можно предотвратить только путем согласованных на международном уровне действий, направленных на постепенное формирование социально-ориентированных моделей их поведения, объединяемых понятием «корпоративное гражданство».

Результатом этих действий стала институционализация концепции социальной ответственности как на уровне отдельных стран, так и в масштабе глобального сообщества. На уровне стран ее наиболее яркими примерами являются введение поста министра по корпоративной социальной ответственности в Великобритании, принятие закона Сарбанеса-Оксли в США, расчет специальных индексов устойчивого роста, разработка кодексов корпоративного поведения, внедрение критериев корпоративной социальной ответственности при оценке инве-

стиционных рейтингов компаний, использование процедур социально ответственного инвестирования.

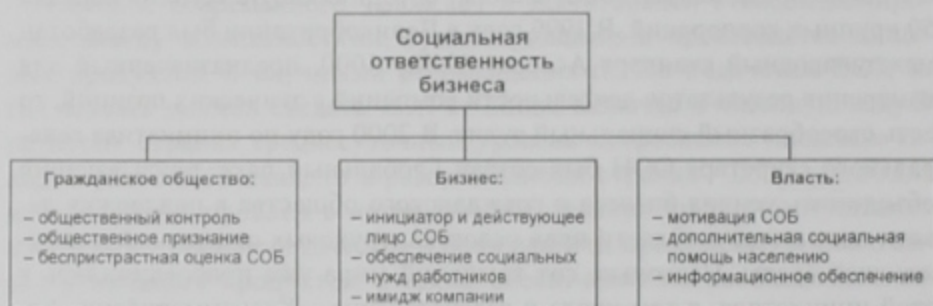


Рис. 9. Трехсекторальный процесс развития социальной ответственности бизнеса (СОБ)

К числу международных инициатив относятся: Международный Совет бизнеса за устойчивое развитие, объединяющий более сотни крупнейших транснациональных корпораций; Европейская декларация бизнеса против социальной изоляции; Глобальный компакт, разработанный под руководством Генерального секретаря ООН, участниками которого являются сотни компаний, ряд ведущих профсоюзных объединений, правозащитных и экологических организаций; Глобальная инициатива корпоративного гражданства Всемирного экономического форума и другие.

В международном понимании социальная ответственность бизнеса (СОБ) трактуется как добровольный вклад бизнеса в развитие общества в социальной, экономической и экологической сферах, связанный напрямую с основной деятельностью компании и выходящий за рамки определенного законом минимума. При этом западные компании не относят СОБ к благотворительной деятельности. В мировой практике деятельность в области СОБ воспринимается как прагматичное направление бизнеса и является одним из инструментов, который позволяет повысить деловую репутацию бизнеса и капитализацию компании.

Таким образом, для осуществления социальной ответственности бизнеса существуют множество путей и подходов, но самым значимым из них является Глобальный договор ООН. Этот документ – международная универсальная инициатива, в которой лидеры бизнес-сообщества выражают согласие принять и придерживаться 10 общепризнан-

ных принципов, касающихся соблюдения прав человека, трудовых отношений, защита окружающей среды и противодействия коррупции.

Стадии развития корпоративной социальной ответственности в Казахстане.

Первым темой социальной ответственности бизнеса в Казахстане поднял Президент Казахстана в своем Послании народу 2005 года и в выступлении на II Конгрессе предпринимателей республики, которая «должна предусматривать повышение вклада предпринимательства в устойчивое развитие страны, решение экологических вопросов, социально значимых национальных и региональных проблем, подготовку профессиональных кадров, охрану здоровья работников, экономическое процветание и благополучие всех граждан Казахстана».

Для раскрытия социального потенциала бизнеса необходимы устойчивые партнерские взаимоотношения между государством, компаниями и гражданским обществом. В последние годы сотрудничество между этими секторами значительно активизировалось. Если говорить о взаимоотношениях бизнеса и власти, то они далеко не всегда выступают как равноправные партнеры. Местная власть часто оказывает давление на предпринимателей и диктует, какие именно социальные программы они должны поддерживать. С другой стороны, бизнес зачастую сам напрашивается, чтобы ему указали «правильное направление» социальных инвестиций.

Подобное неравноправие между бизнесом и государственной властью должно быть устранено. Государство не может быть единственным арбитром в сфере социальной ответственности бизнеса. Если бизнес хочет услышать мнение общества по поводу приоритетных социальных проектов, он должен обратиться к другим заинтересованным группам – общественным организациям, академическому и экспертному сообществу. Но в любом случае бизнес – самостоятельная часть общества, и никто не имеет права диктовать ему, как и на что тратить заработанные средства.

Среди представителей крупного бизнеса, занимающих активную социальную позицию и имеющих узнаваемый подход к социальной ответственности, можно выделить такие организации, как Фонд «Кус Жолы» (Казкоммерцбанк), «Фонд имени Татишева» (ТуранАлем Банк), Seimar Social Fund (Альянс Банк). А в числе небанковских учреждений своим собственным и довольно узнаваемым подходом к социальной ответственности отличается компания GSM-Казахстан. Табачная компа-

ния Philip Morris Kazakhstan внедрила систему патроната как альтернативной формы опеки над детьми-сиротами, Exxon Mobil подготовила новые кадры казахстанских экономистов. Компания Chevron Техасо в 2002 году по всему миру внесла 62,8 млн. долларов на различные социальные проекты. С момента создания Группы по развитию малого бизнеса при СП «Тенгизшевройл» в 1997 году в рамках ее работы Chevron Техасо предоставил 143 беспроцентных кредита на общую сумму в 5,5 млн. долларов и оказал помощь в создании более 1 тыс. рабочих мест.

Однако концепция СОБ работает пока недостаточно потому, что в Казахстане слабая институционализация местного бизнеса: отсутствуют сформированный сектор гражданского общества, сеть специалистов, экономическая заинтересованность в реализации принципов социального инвестирования.

Основные выгоды общества от реализации СОБ:

- Соблюдение прав человека.
- Соблюдение трудового права.
- Развитие человеческих трудовых ресурсов.
- Борьба с коррупцией.
- Охрана окружающей среды.
- Развитие местных сообществ.

Выгоды государства от реализации СОБ:

- Выход большего числа казахстанских компаний в листинг на мировых биржах.
- Приток иностранных инвестиций в экономику страны, благодаря фактору устойчивости и стабильности.
- Повышение уровня несырьевого производства и трансферт технологий.
- Повышение социальной стабильности в регионах страны при добровольном содействии бизнеса и НПО.

Выгоды бизнеса от реализации СОБ:

- Возможность привлечения инвестиционного капитала для социально-ответственных компаний выше, чем для других компаний.
- Развитие человеческих ресурсов позволяет избегать текучести кадров и привлекать лучших специалистов на рынке.
- Высокая социальная мотивация увеличивает производительность труда.
- Улучшение имиджа компании, рост репутации приводит к позитивным финансовым последствиям.
- Сохранение социальной стабильности в регионе бизнеса, что сохраняет стабильность и для самого производства.

Вопросы для контроля по главе 9:

1. В чем взаимосвязь экологических и экономических факторов?
2. Как рассчитывается экономический эффект экологических загрязнений?
3. Какие существуют экологические платежи?
4. Как осуществляется экологический мониторинг?
5. В чем сущность экстерналий на окружающую среду?
6. В чем заключаются проблемы урбанизации городов?
7. Какие существуют виды особо охраняемых государством территорий?
8. В чем сущность энергоэффективности?
9. Какие меры относятся к мерам по обеспечению продовольственной безопасности?
10. В чем сущность социальной ответственности бизнеса, приведите примеры.

Глава 11. СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

11.1. Демографические проблемы развития

В международной практике приняты следующие индикаторы социальных аспектов устойчивого развития.

1. *Индекс неравенства доходов* – индекс Джини (Gini) или индекс концентрации доходов, показывает степень неравномерности распределения доходов в обществе, определяет степень отклонения фактического распределения доходов по численно равным группам населения от теоретической линии их равномерного распределения.
2. *Коэффициент Фондов* – характеризует степень социального расслоения и определяется как соотношение между средними уровнями денежных доходов 10% населения с самыми высокими доходами и 10% населения с самыми низкими доходами.
3. *Темпы роста населения* – средний ежегодный уровень изменения численности населения за определенный период.
4. *Чистый уровень миграции* – отношение разницы числа иммигрантов и эмигрантов на определенной территории за определенный период к средней численности населения.
5. *Плотность населения* – все население страны или территории, разделенное на площадь данной территории (обычно выражается числом человек на квадратный километр).
6. *Уровень грамотности взрослых* – часть грамотного взрослого населения в возрасте 15 лет и старше.
7. *Валовый внутренний продукт (ВВП), затраченный на образование* – затраты на образование, выраженные как часть от ВВП (%).
8. *Ожидаемая продолжительность жизни на момент рождения* – среднее число лет, которое новорожденный должен прожить до обычного возраста смерти для данного периода.
9. *Нормальный вес новорожденного* – определяется как вес, равный 2500 граммам или выше на 1000 новорожденных детей.
10. *Уровень детской смертности* – число смертей в возрасте до 1 года на 1 000 живорожденных за тот же период.
11. *Уровень материнской смертности* – количество умерших матерей на 1 000, 10 000 или 100 000 живорожденных детей.

12. *Общественные затраты на здравоохранение относительно валового внутреннего продукта (ВВП)* – доля ВВП, направляемая на нужды здравоохранения, куда включаются общественные и частные затраты (%).

13. *Средняя жилая площадь на одного человека* – среднее количество используемого человеком жизненного пространства в квартире или доме (кв. м.).

В любой стране уровень социально-экономического развития определяется природным потенциалом и человеческим ресурсом. Человек всегда располагал достаточными ресурсами для дальнейшего развития, осваивал их, расселяясь по Земле, и увеличивал эффективность производства. В настоящее время потеря системной устойчивости возможна при прохождении развивающихся стран через демографический переход в ситуации близкой к той, в которой находилась Европа в начале XX века. В настоящее время переход происходит в два раза быстрее и охватывает в десять раз больше людей, чем тогда в Европе. Ситуация такова, что в течение последних пятнадцати лет экономика Китая растет более чем на 10% в год, тогда как население, превышающее 1,2 млрд., растет на 1,1%. Население же Индии перешло миллиардный рубеж и растет на 1,9%, а экономика – на 6% в год. Наряду с аналогичными цифрами, характеризующими стремительное развитие стран Азиатско-Тихоокеанского региона, возникают все увеличивающиеся градиенты роста населения и экономического неравенства.

Таким образом, увеличивающаяся неравномерность демографического развития может стать причиной потери устойчивости роста. Поэтому, при обсуждении вопросов безопасности, наряду с военной, экономической и экологической безопасностью, следует учитывать и демографический фактор безопасности и стабильности мира, который должен принимать во внимание не только количественные параметры роста населения, но и качественные, в том числе этнические.

Парадоксальным следствием демографического перехода в развитых странах стало то, что на семьи с доходом \$100 в день приходится 1,15 ребенка на одну женщину. В то же время в развивающихся странах на семьи с доходом \$2 в день приходится 5-6 детей. Таким образом, современное развитое общество демографически несостоятельно. При таких условиях невозможна стабилизация населения развитых стран без восстановления рождаемости до уровня 2,1 ребенка на одну женщину и изменения ценностей. В противном случае произойдет вытеснение коренного населения этих стран эмигрантами с высоким уровнем рож-

даемости. Массированная миграция уже приводит к противоречиям, проявляющимся в современном мире.

Во время перехода значительно растет производительность труда в промышленности и сельском хозяйстве, при этом 4% населения кормят всю страну, а в сфере услуг занято до 80% рабочей силы. Увеличение числа городских жителей приводит к изменению структуры семьи, критериев роста и успеха, приоритетов и ценностей общества. Доминирование стихии рынка в экономике приводит к бездумному развитию общества потребления, и, как следствие, к пренебрежению окружающей средой.

Таблица 10. Динамика показателей демографии населения

	1990 г.	2010 г.	2010 к 1990, в %
Все население, на начало года, человек	16 297	16 433,8	100,8
в том числе:			
городское население	9 300 779	8 395 108	90,2
сельское население	6 997 202	7 381 384	105,5
Родившиеся, человек	362 081	366 210	101,1
Умершие, человек	128 576	145 945	116,0
Естественный прирост населения, человек	233 505	221 877	95,0
Число браков	164 051	140 785	87,7
Число разводов	43 327	39 466	91,0
Миграция населения, всего, человек:			
прибыло	637 007	406 251	63,7
выбыло	729 579	398 749	54,6
сальдо миграции	-92 572	7 502	
Внешняя миграция:			
Иммигранты	179 870	41 485	23,0
Эмигранты	272 442	33 983	12,5
сальдо миграции	-92 572	7 502	—
Источник: Агентство РК по статистике			

Существенным и общим результатом демографической революции станет увеличение продолжительности жизни и сокращение рождаемости, в результате возрастет численность пожилых людей, а молодежи станет меньше. Будет возрастать нагрузка на систему здравоохранения и социального обеспечения пенсионеров. Таким образом, в предвидимом будущем, при неизменном населении мира и значительном его старении, возможны две альтернативы развития – либо стагнация или даже упадок, либо рост качества жизни. Последнее всецело зависит от развития культуры, науки и образования. В развитых странах время, уделяемое образованию, постоянно увеличивается, развивается система непрерывного образования, рождаемость при этом катастрофически падает – так фактор культуры ограничивает рождаемость.

В Казахстане миграционные и демографические факторы также влияют на уровень жизни и устойчивость развития населения.

Процессы внутренней миграции отражаются на состоянии мигрантов – оралманов и беженцев, также приводит к росту городской бедности, вызванной потоком переселенцев из сельской глубинки. Всегда высок риск бедности для многодетных семей, сильно уязвимы также группы неполных семей, пенсионеры и инвалиды.

За прошедшие 20 лет восстановлена общая численность населения республики, в то же время на 10% снизилось население в городах, а сельское возросло на 5,5%. Падение уровня жизни сельских жителей вызвано высоким уровнем безработицы и низкой заработной платой. Проблемы сельского развития связаны с целым рядом социальных и экономических проблем: большим числом семейных иждивенцев, удаленностью от областных центров, малодоступностью ресурсов социальной помощи и банковских кредитов и другими. В целом рост населения произошел при стабильном естественном росте, прежде всего, за счет внешней миграции. Если в 1990 году в результате массы экономических и социальных проблем из страны эмигрировало 272,4 тыс. человек, то к 2010 году поток эмигрантов сократился примерно в 8 раз. Одновременно возросло превышение прибывших над выбывшими. Это является показателем роста социально-экономической стабильности и уровня благосостояния казахстанцев.

11.2. Здоровье личности и семьи

Демографический потенциал является одним из ключевых показателей социокультурной динамики страны, поскольку он всесторонне

характеризует исходный, человеческий потенциал. Демографический потенциал включает в себя: численность населения и его воспроизводство, рождаемость, смертность, возрастную структуру, жизненный потенциал.

На здоровье человека оказывают влияние много различных факторов – образ жизни, наследственность, инфекционные заболевания и другое. В обобщенном виде можно считать, что здоровье общества является отражением и важнейшим обобщенным показателем состояния окружающей среды урбанизированных территорий. Следовательно, ссылаясь на здоровье людей, как на высший показатель экологического благополучия, следует оговориться: здоровое общество всегда указывает на здоровую экологическую обстановку, нездоровое – на возможность существования неблагоприятных экологических условий.

В Казахстане, где численность населения насчитывает 16,5 млн. человек на 1000 жителей, общий коэффициент естественного прироста составил 12,8 человек, общий коэффициент рождаемости – 22,6 родившихся, общий коэффициент смертности – 9,8 умерших. Среди основных классовых причин смерти населения наибольший удельный вес занимают болезни системы кровообращения, на долю которых приходится 50,2%; несчастные случаи, отравления и травмы составляют 13,2%; новообразования – 11,7%. В общем числе умерших от болезней системы кровообращения смертность от ишемической болезни сердца занимает 45,5%, сосудистого поражения мозга – 24,5%. Коэффициент младенческой смертности составил 20,2 умерших на 1000 родившихся. Распространенными причинами смерти среди младенцев являются заболевания от состояний, возникающих в перинатальном периоде – 61,6%, от врожденных аномалий – 15,5% (19,5%) от общего числа умерших в возрасте до 1 года. Число заболевших СПИДом составило 161 случай, выявлено 2149 носителей ВИЧ-инфекции. Уровень заболеваемости определяется отношением числа больных к среднегодовой численности постоянного населения (умноженная на 1000000) составила: больных злокачественными образованиями – 192,5 чел., активным туберкулезом – 147 чел., расстройством в результате употребления алкоголя – 354 чел.

В Казахстане за 2005-2010 годы были достигнуты определенные позитивные результаты: наметилась тенденция снижения материнской и младенческой смертности, заболеваемость туберкулезом снизилась почти в полтора раза, в среднем на 3% снизился травматизм и заболеваемость онкологическими заболеваниями. В результате предпринятых

мер отмечается снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (на 21%), травм (на 25%), онкопатологии (на 13,5%), туберкулеза (более чем в 1,5 раза).

Приоритетной целью государственной политики является улучшение состояния здоровья населения, увеличение продолжительности жизни, снижение предотвратимой, особенно преждевременной смертности населения. Увеличение государственных расходов на здравоохранение до 5-6 процентов национального ВВП будет соответствовать уровню развитых стран. Основные задачи государственного здравоохранения и задачи обеспечения его устойчивого развития следующие:

- добиться результативности и повышения качества медицинских услуг путем пересмотра механизмов управления, финансирования, координации и контроля в сфере здравоохранения;
- подготовка программы для повышения уровня средней продолжительности жизни, снижения показателей детской и материнской смертности, уровня заболеваемости туберкулезом и темпов роста заболеваемости ВИЧ/СПИДом;
- начальная медицинская подготовка должна стать обязательной частью всех школьных и университетских учебных планов. В этой связи, нужно также повысить уровень знаний и информированности населения по вопросам здорового образа жизни и здравоохранения.

В ближайшие три года предполагается построить с использованием механизма государственно-частного партнерства 100 больниц в регионах Казахстана. Серьезное внимание будет обращено на санитарную инфраструктуру Казахстана и обеспечение всех населенных пунктов качественной питьевой водой. Будут созданы стимулы для развития конкурентного рынка медицинских услуг и услуг медицинского страхования, доступных населению, ускоренного перехода на международные стандарты обучения, аттестации и подготовки врачей и медицинских работников.

Цель государственной программы развития здравоохранения на 2011-2015 годы «Саламатты Қазақстан» – улучшение здоровья граждан Казахстана для обеспечения устойчивого социально-демографического развития страны. Реализация Госпрограммы позволит к 2015 году в полтора раза снизить материнскую и младенческую смертность. Общая смертность снизится на 15%. Снизится смертность и заболеваемость от основных социально-значимых заболеваний, что, в свою очередь, даст возможность увеличить ожидаемую продолжительность жизни до 70 лет.

Экологический фактор здоровья населения.

Здоровье населения – важнейший показатель экологического благополучия в окружающей человека среде. Для достижения безопасности здоровья человека можно выделить следующие цели: а) борьба с загрязнением воздуха; б) охрана вод от загрязнений и использование пресных вод; в) охрана морской среды; г) эффективное использование почвы; д) защита и охрана существующих генетических ресурсов (заповедники); е) улучшение состояния окружающей среды в населенных районах.

В процессе трудовой деятельности на человека могут воздействовать различные вредные факторы (физические, химические, биологические и психофизиологические), связанные с нарушением экологии и условия жизнедеятельности. К физическим факторам относятся: уровень температуры, влажность, запыленность, световые излучения; к химическим – действия паров и газов бензола и толуола, окись углерода, сернистый ангидрид, окислы азота, свинца и другие; к биологическим – микроорганизмы (бактерии, вирусы) и макроорганизмы (растения и животные), вызывающие заболевания. Для контроля и измерения уровня безопасности вредных веществ применяются предельно допустимые значения вредного фактора, воздействие которого при регламентированной продолжительности всего трудового стажа человека не приводит к снижению работоспособности и вреда здоровью.

По степени воздействию на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности: 1 – вещества чрезвычайно опасные; 2 – вещества высокоопасные; 3 – вещества умеренно опасные; 4 – вещества малоопасные.

Рационализация взаимоотношений общества и окружающей его среды в значительной степени связана с дальнейшим совершенствованием технологических процессов, чтобы сократить, а затем полностью исключить практику выбросов отходов в среду обитания человека. Для большинства крупных городов характерно чрезвычайно сильное и интенсивное загрязнение атмосферы. С увеличением размеров города возрастает и концентрация различных загрязняющих веществ в его атмосфере. Наряду с невысокими уровнями концентрации загрязнения в периферийных районах, она резко увеличивается в зонах крупных промышленных предприятий и, в особенности, в центральных районах. Только лишь воздействие загрязнения воздушного бассейна одним компонентом – сернистым газом, выбрасываемым в атмосферу при сжигании топлива, наносит огромный вред здоровью населения.

Считается, что выбросы автотранспорта значительно более токсичны, чем выбросы, производимые стационарными источниками. Наряду с угарным газом, окислами азота и сажей, работающий автомобиль выделяет в окружающую среду более 200 веществ и соединений, обладающих токсическим действием. Среди них следует выделить соединения тяжелых металлов, некоторые углеводороды, особенно бензапирен, обладающий выраженным канцерогенным эффектом. Загрязнение атмосферного воздуха является самой серьезной экологической проблемой современного города; оно наносит значительный ущерб здоровью горожан, материально-техническим объектам, расположенным в городе (зданиям, объектам, сооружениям, промышленному и транспортному оборудованию, коммуникациям, промышленной продукции, сырью и полуфабрикатам) и зеленым насаждениям. Наиболее заметные отрицательные последствия загрязнения окружающей среды в крупном городе проявляются в ухудшении здоровья горожан по сравнению с жителями сельской местности.

В целом, на здоровье горожан влияют многие факторы, в особенности характерные черты городского образа жизни – гиподинамия, повышенные нервные нагрузки, транспортная усталость и ряд других, но более всего – загрязнение окружающей среды. Об этом свидетельствуют существенные различия в заболеваемости населения в разных районах одного и того же города. Шумовое загрязнение в городах практически всегда имеет локальный характер и преимущественно вызывается средствами транспорта – городского, железнодорожного и авиационного. Уже сейчас на главных магистралях крупных городов уровни шумов превышают 90 дБ и имеют тенденцию к усилению ежегодно на 0,5 дБ, что является наибольшей опасностью для окружающей среды в районах оживленных транспортных магистралей. Как показывают исследования медиков, повышенные уровни шумов способствуют развитию нервно-психических заболеваний и гипертонии. Борьба с шумом в центральных районах городов затрудняется плотностью сложившейся застройки, из-за которой невозможно строительство шумозащитных экранов, расширение магистралей и высадка деревьев, снижающих на дорогах уровни шумов. Таким образом, наиболее перспективными решениями этой проблемы являются снижение шумов собственных транспортных средств.

Загрязнение водного бассейна в городах следует рассматривать в двух аспектах – загрязнение воды в зоне водопотребления и загрязнение водного бассейна в черте города за счет его стоков. Загрязнение

воды в зоне водопотребления является серьезным фактором, ухудшающим экологическое состояние городов. Оно производится как за счет сброса части неочищенных стоков городов и предприятий, расположенных выше зоны водозабора данного города и загрязнения воды речным транспортом, так и за счет попадания в водоемы части удобрений и ядохимикатов, вносимых на поля. Причем, если с первыми видами загрязнения можно путём строительства очистных сооружений бороться эффективно, то предотвратить загрязнение водного бассейна, производимое сельскохозяйственными мероприятиями, очень сложно. В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водосток. Это, в свою очередь, может приводить к эвтрофикации водоемов, которая еще больше ухудшает качество воды. Важно заметить, что водоочистные сооружения водопроводов не в состоянии очистить питьевую воду от растворов указанных веществ, поэтому питьевая вода может содержать их в повышенных концентрациях и отрицательно повлиять на здоровье человека. Рост химизации сельского хозяйства неизбежно будет приводить к увеличению количества удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, и соответственно с этим их концентрация в воде будет увеличиваться. Вышеприведенные толкования экологии человека позволяют в известной степени конкретизировать представления об экологическом подходе в медицине и здравоохранении как изучение и оценку состояния здоровья человека в связи с воздействием факторов внешней среды. В отличие от общей гигиены, медицинской географии и географической патологии, эпидемиологии, в отличие даже от социальной гигиены и организации здравоохранения, дифференцирующих факторы внешней среды, экологический подход берет их в совокупности. Роль экологического подхода возрастает еще и потому, что это имеет прямое отношение к развитию профилактики болезней, что является генеральной линией здравоохранения.

Загрязнение среды в ряде стран и районов мира создало сейчас глобальную проблему дальнейшего экономического и социального развития человечества, здоровья настоящих и будущих поколений людей. Скученность населения в условиях городских агломераций лишь усиливает ее остроту. Свой вклад в загрязнение, как городской среды, так и биосферы в целом сегодня вносят не только энергетика, металлургическая, химическая, нефтехимическая и целлюлозно-бумажная промышленность, строительство, сельское и лесное хозяйство, транспорт, но и в полной мере отходы потребления. Задачи охраны здоровья

человека, обеспечения оптимальных условий его жизни в крупном городе, интенсификация промышленного развития вовлекают в эти проблемы весь комплекс медико-биологических и социальных наук. Речь идет здесь не только о научном обосновании оптимальных параметров среды, требуемых для нормальной жизнедеятельности человека и охраны его здоровья, но и о традиционной проблеме гигиенической науки. Можно говорить о возникновении целой научной междисциплинарной области – экологии человека.

11.3. Социальная стабильность. Богатство и бедность

Одним из неперемных условий достижения устойчивого развития является искоренение бедности, уменьшение разрыва в уровне жизни и более эффективного удовлетворения потребностей большинства населения мира. В 1960 г. 20% самых богатых людей мира обладали доходом, который превышал доход 20% самых бедных – в 30 раз. Сегодня эта цифра увеличилась до 82. Из 6 млрд. населения мира только 500 млн. людей живут в достатке, в то время как остальные 5,5 млрд. испытывают потребности в самом необходимом. В мире сложилась неполная занятость, которая охватывает около 1 млрд. человек. Большинство из них проживают в беднейших странах мира. Государство, заботящееся о своих гражданах, должно создавать благоприятные условия для долгой, безопасной, здоровой и благополучной жизни людей.

Бедность – это социально-экономическое явление, при котором определенные группы населения испытывают трудности с удовлетворением первоочередных физиологических потребностей, связанных с реализацией права на жизнь, лишены возможности полноценно участвовать в жизни общества в рамках конституционно закрепленных прав и свобод. Бедность не только проблема низкого уровня жизни населения, но будучи следствием кризиса практически во всех сферах жизнедеятельности общества, она порождает в свою очередь такие проблемы как рост преступности, снижение рождаемости, вызванное неуверенностью в завтрашнем дне, повышение уровня смертности, здоровья людей и другие явления, которые создают угрозу социальной стабильности общества.

Борьба с бедностью – одна из приоритетных задач социальной политики, проводимой государствами. Правительствами стран принимаются действия по выравниванию доходов между городским и сельским населением, проводится сельскохозяйственная реформа,

реализуется программа занятости и создания рабочих мест, развития инфраструктуры села, формируются условия для ускоренного развития малого и среднего бизнеса и другое. В настоящее время во многих странах приоритет – выплата пособий по безработице. Необходим другой приоритет – содействие в трудоустройстве, стимулирование поиска работы; активные меры в области политики занятости, которые целесообразно использовать при трансформации экономики.

В результате проведения либеральных реформ в 90-х годах XX века в Казахстане произошла трансформация социальной структуры общества, сложилась глубокая социальная поляризация. В бедственном положении оказались не только те, кто и в прошлом жил за чертой бедности, но и огромная доля трудоспособного, работающего, довольно благополучного до недавних пор среднедоходного слоя населения. В настоящее время негативное влияние на благосостояние семей оказывают высокий уровень безработицы, высокие тарифы на жилищно-коммунальные услуги, низкий, не соответствующий стоимости жизни уровень оплаты за труд. В этих условиях становится невозможной качественная социализация детей, реализация их потенциальных возможностей, их духовное и интеллектуальное развитие. Таким образом, *бедность – одна из наиболее актуальных и острых проблем современного мира, создающих реальную угрозу устойчивому развитию.*

Официальный показатель уровня бедности в Казахстане – это доля населения с доходами ниже прожиточного минимума. Прожиточный минимум – необходимый минимальный денежный доход на одного человека, равный по величине стоимости минимальной потребительской корзины. Минимальная потребительская корзина представляет собой минимальный набор продуктов питания, товаров и услуг, необходимых для обеспечения жизнедеятельности человека в натуральном и стоимостном выражении. Она состоит из продовольственной корзины и фиксированной доли расходов на непродовольственные товары и платные услуги. Величина прожиточного минимума в 2011 году составила 15 938 тенге, а черта бедности равняется 6375 тенге. Доля населения, проживающего за чертой бедности, составила 7%.

В ежегодных Посланиях к народу Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева вопросы социальной политики занимают центральное место и по существу становятся целеполагающими для перспективной и текущей социальной политики правительства. В результате стабильного роста и реализации социальных программ уровень бедности в Казахстане за 10 лет снизился в 4 раза. В 2011 г. среднедушевые

номинальные денежные доходы населения, по оценке в мае, составили 43316 тенге, среднемесячная заработная плата – 84116 тенге. Численность безработных составила 461,2 тыс. человек или 5,3% к численности экономически активного населения.

В Казахстане, по показателю коэффициента фондов, до начала переходного периода отмечался четырехкратный разрыв в денежных доходах между самыми богатыми 10% населения и самыми бедными 10%. В 1998 г. эта разница превысила десятикратный размер (11,3 раза). Десять процентов самого богатого слоя населения получали 27% доходов, в то время как 10% самого бедного населения получали всего лишь 2,3% доходов. Отмечается большая дифференциация бедности в регионах, и она в последние годы нарастает. В частности, в Атырауской области уровень бедности составляет 29,1%, в то время как в Астане 1,1%, то есть «расхождение в 26 с лишним раз». К числу благоприятных регионов относятся города Астана и Алматы, где уровень бедности не превышает 3%. В группу с уровнем бедности от 12 до 15,2% входят 8 областей, в основном индустриальные, и три сельскохозяйственные – Северо-Казахстанская, Акмолинская, Алматинская. Различия в масштабах распространения бедности в городе и на селе очень значительны. В сельской местности республики почти четверть населения являются бедными, в городской – более 9%. Разница между бедностью в городской и сельской местности составляет 2,7 раза.

Разрешение такой острой социальной проблемы как бедность является одним из направлений деятельности государства и связано с поддержкой на уровне хотя бы прожиточного минимума тех, кто не смог обеспечить себе лучшую жизнь, а также сокращением числа лиц, живущих за чертой бедности. В противном случае рост численности бедняков чреват социальными взрывами и нестабильностью в жизни общества. *Сокращение численности бедняков – одна из основных задач социальной политики государства в странах рыночной экономики.* Решающее значение в социальной защите этих слоев населения имеет развитая система денежных и натуральных пособий. Такая система существует во всех странах с рыночной экономикой и служит важным социальным амортизатором, смягчающим многие негативные последствия ее развития. За 11 лет средний размер пенсий в республике возрос в 8 раз. Денежные доходы населения включают: оплату труда, пенсии, пособия, стипендии, поступления от продажи продуктов сельского хозяйства; доходы от собственности – в виде процентов по вкладам, цен-

ным бумагам, дивиденды; доходы лиц, занятых предпринимательской деятельностью; страховые возмещения и пр.

Бедность – многоаспектное социальное явление. Люди не могут быть ограничены только удовлетворением своих потребностей в питании, одежде и жилье. Они должны иметь доступ к базовым услугам здравоохранения, образования и культуры, участию в общественной жизни. Поэтому меры по преодолению бедности должны носить комплексный характер и быть направлены на развитие человеческого потенциала.

Государство будет создавать условия для эффективной занятости населения. Одно из направлений решения этой проблемы – *на основе среднесрочного и долгосрочного прогнозов развития экономики готовить кадры квалифицированных работников в сети профессиональных школ и лицеев*. Кроме того, государство берет на себя ответственность за поддержку тех членов общества, которые действительно нуждаются в этой помощи – а это, прежде всего, дети, многодетные матери, ветераны, инвалиды.

В Казахстане приняты государственные программы «Занятость – 2020» и «Дорожная карта бизнеса – 2020», которые направлены, прежде всего, на обеспечение полной занятости населения, развития малого и среднего бизнеса и снижения тем самым уровня бедности.

11.4. Гражданственность, демократия и управление

На Всемирной встрече на высшем уровне в 1995 г. ООН в рамках устойчивого экономического роста и устойчивого развития рекомендовала правительствам стран-членов меры по созданию благоприятных условий для социального развития, повышение и улучшение качества жизни всех людей. Ниже приводятся социально-политические принципы, цели и средства, которые и составляют социальный аспект устойчивого развития.

1) Широкое участие гражданского общества в разработке и осуществлении решений, определяющих функционирование и благосостояние нашего общества.

2) Широкомасштабные модели устойчивого экономического роста и устойчивого развития и интеграция демографического аспекта в экономические стратегии и стратегии развития, которые ускорят темпы устойчивого развития и искоренения нищеты и будут способствовать достижению демографических целей и повышению качества жизни населения.

3) Справедливое и недискриминационное распределение выгод, обусловливаемых ростом, среди социальных групп и стран и расширение доступа к продуктивным ресурсам для живущих в нищете людей.

4) Взаимодействие рыночных сил, способствующих эффективности и социальному развитию.

5) Государственная политика, направленная на преодоление ведущих к социальному антагонизму факторов и уважение плюрализма и многообразия.

6) Благоприятная и стабильная политическая и правовая структура, способствующая взаимному укреплению связи между демократией, развитием и всеми правами человека и основными свободами.

7) Политические и социальные процессы, характеризующиеся недопущением изоляции и соблюдением принципа плюрализма и многообразия, включая религиозное и культурное многообразие.

8) Укрепление роли семьи в соответствии с принципами, целями и обязательствами, провозглашенными в Декларации Всемирной встречи на высшем уровне в интересах социального развития и на Международной конференции по народонаселению и развитию, а также роли общины и гражданского общества.

9) Расширение доступа к знаниям, технологии, образованию, медицинскому обслуживанию и информации.

10) Укрепление солидарности, партнерства и сотрудничества на всех уровнях.

11) Государственная политика, создающая людям возможности для здоровой и продуктивной жизни.

12) Охрана и сохранение окружающей природной среды в контексте сориентированного на людей устойчивого развития.

Развитие гражданского общества и его институтов является одним из важных показателей политической модернизации Казахстана. На сегодняшний день в Казахстане зарегистрированы и действуют 12 политических партий, 5820 неправительственных организаций (НПО), 3340 общественных фондов, 1072 ассоциации юридических лиц, 471 национально-культурных объединений, 3340 религиозных объединений, представляющих свыше 40 конфессий. Процесс развития гражданского общества также тесно сопряжен с дальнейшей либерализацией правового поля деятельности СМИ, стимулированием их независимого развития и усилением роли информационного пространства в целом. Наряду с укреплением наиболее конкурентоспособных партий, НПО и СМИ, в период внедрения рыночных механизмов политического

взаимодействия представляется крайне важным возрождение в стране одного из наиболее социально ориентированных институтов гражданского общества – *профсоюзных организаций*. И, наконец, полноценное развитие гражданского общества представляется невозможным без внедрения в жизнь такого эффективного механизма управления на местах, как *институт местного самоуправления*. За последние годы на законодательном уровне, существенно повышена роль и авторитет Ассамблеи народов Казахстана, расширены сферы ее практической деятельности и ответственности.

Казахстан, как многонациональное и поликонфессиональное государство, выступает за активное использование потенциала ОБСЕ и других авторитетных международных институтов для эффективного преодоления национализма, религиозной нетерпимости, расизма, ксенофобии и антисемитизма. Тематика толерантности в широком контексте была в центре внимания Казахстана в рамках его председательства в ОБСЕ и в Организации Исламская конференция. Астанинские саммиты этих ключевых международных организаций открыли новые горизонты устойчивого развития мира – прийти к общему знаменателю на основе общих ценностей, определить стратегические направления и «дорожную карту» последовательного продвижения вперед по пути построения сообщества подлинно единой и неделимой безопасности.

Основные шаги, которые необходимо предпринять на глобальном уровне для достижения устойчивого развития, сформулированы в «Повестке 21» – итоговом документе Всемирной встречи на высшем уровне по окружающей среде и развитию, состоявшейся в 1992 г. в Рио-де-Жанейро. Государства, регионы, города разрабатывают и принимают собственные «Местные Повестки 21» (МП 21) – программы реализации устойчивого развития на национальном, региональном, местном уровнях. Наконец, 2001 г. около 6500 органов местной власти в 113 странах мира уже инициировали процесс подготовки Местной Повестки 21. Наибольших успехов добились страны, в которых это движение было поддержано национальными правительствами: Австрия, Китай, Дания, Финляндия, Япония, Нидерланды, Норвегия, Южная Африка, Великобритания и Швеция.

Руководство страны придает особое значение открытости информации, касающейся загрязнений окружающей среды. Казахстаном ратифицирован ряд международных конвенций по вопросам обеспечения публичного доступа к экологической информации. Важнейшая из них – это Конвенция Европейской Экономической Комиссии ООН о доступе

к информации, участию общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды или *Орхусская Конвенция*, которая ратифицирована в 2000 г. Конвенция устанавливает высокие требования в отношении работы государственных органов и должностных лиц с общественными запросами на получение экологической информации, которые должны соблюдаться в Казахстане. В этих целях должны широко практиковаться:

- общественные слушания (публичное слушание мнений представителей общественности путем проведения собрания);
- сбор письменных предложений и замечаний общественности;
- сбор предложений, замечаний путем анкетированного опроса населения района деятельности.

Формой доступа общественности к информации по окружающей среде являются не только общественные обсуждения на стадии разработки плановой, предпроектной и проектной документации, а также общественная экспертиза, общественный контроль, периодическое информирование природопользователями о результатах проводимого производственного контроля.

Гарантируя повышение заинтересованности граждан и их привлечение к решению задач перехода к устойчивому развитию, государство выполняет свои обязательства по разработке и принятию Местных Повесток 21 и реализации устойчивого развития на местном уровне. По сути МП-21 – это перспективный план развития того или иного населенного пункта или территориального образования. Этот план составляют с участием общественности на основе национальной политики устойчивого развития и местных особенностей, потому что каждый город, район, село уникальны в своем роде, а, следовательно, должны формулировать свой собственный план по достижению устойчивого развития. Однако принципиальным отличием Местных Повесток от традиционных форм планирования является то, что инициаторами этой работы могут быть и общественные организации, и группы граждан, и отдельные активисты. Принцип партнерства в процессе подготовки и реализации Местных повесток является неременным условием и залогом успеха таких начинаний. Местные жители должны увидеть и убедиться, что МП-21 – это не просто очередная попытка местной власти решить собственные проблемы, а общее дело, необходимое всем и каждому.

При этом необходимо понимать, что вопросам, связанным с устойчивым развитием, относится не только сохранение биоразнообразия и

ландшафтов, но и борьба с бедностью и охрана здоровья. Социальную и жилищную сферы, организацию отдыха и досуга также необходимо рассматривать «сквозь призму устойчивого развития». Очень важно, чтобы все аспекты деятельности местной власти органично вписывались в более широкую и многоплановую стратегию устойчивого развития.

В настоящее время в Казахстане созданы благоприятные условия для повсеместного внедрения и становления МП-21. В 2009 году принят ряд ключевых документов, способствующих этому. Это, прежде всего, Закон РК «О местном государственном управлении и самоуправлении», внедрение которого расширяет возможности местных сообществ по внедрению МП-21 и переходу к устойчивому развитию. Каждый район, село, город уникален в своем роде, а, следовательно, должен формулировать свой собственный план по достижению устойчивого развития. Для этого создаются Местные Повестки дня на 21 век (МП-21) – более детальные и ориентированные на решение местных проблем. Они помогают определить, какие действия на местном уровне могут способствовать улучшению состояния окружающей среды и социально-экономическому развитию одновременно и как воплотить эти планы в жизнь.

В 1998 году Казахстан, впервые применив подходы стратегического планирования, разработал и принял Долгосрочную Стратегию развития страны до 2030 года, в которой одним из главных приоритетов развития республики на ближайшие тридцать лет было определено *в одном ряду с улучшением условий и повышением уровня жизни казахстанцев, также и стабилизация качества состояния окружающей среды, сохранение природных ресурсов для будущих поколений.*

В 1998 г. РК стала членом Комиссии Устойчивого Развития ООН.

В 2004 г. Постановлением Правительства Республики Казахстан № 345 создан Совет по устойчивому развитию страны.

В 2007 г. провозглашено Послание Президента страны народу Казахстана «Казахстан – 2030. Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев», а также «Стратегия развития до 2010 года». Казахстан является членом и активным участником Комиссии по устойчивому развитию ООН, процессов «Окружающая среда для Европы» и «Окружающая среда и устойчивое развитие для Азии», международных проектов «Зеленый мост» и «Зеленый рост». Подписав итоговые документы РИО-92, Казахстан подтвердил свою приверженность идеям устойчивого развития. На государственном уровне создана

современная правовая база в области устойчивого развития и охраны окружающей среды, участвовать в дальнейшем совершенствовании которой имеют возможность представители органов управления всех уровней, общественные организации, представители бизнеса. Впервые задачи устойчивого развития как ключевые, системообразующие в жизнедеятельности государства и общества сформулированы в Стратегии «Казахстан – 2030». Основная задача на новом этапе – дальнейшее укрепление основ открытого, демократического и правового государства, в котором гармонично сочетаются как общепризнанные демократические ценности, так и традиции нашего многонационального и многоконфессионального общества.

Права человека и демократия.

Устойчивое развитие общества предполагает, что все эти сферы находятся в равновесии, гармонично взаимодействуют между собой и создают условия для более полного раскрытия потенциальных возможностей человека, его самореализации. В жизни и развитии человеческого сообщества огромное значение имеют права и свободы человека и гражданина. Это базовые ценности любого общества, необходимые для своих граждан, для обеспечения их развития и достоинства. Состояние свободы не даруется какой-либо публичной властью, а принадлежит человеку в силу его рождения. Обязанность государств осуществлять уважение к правам человека и основным свободам без какой-либо дискриминации была зафиксирована в Уставе ООН. Всеобщая декларация прав человека принята Генеральной Ассамблеей ООН 10 декабря 1948 г. В ней не делается различия между правами человека и правами гражданина, и все права трактуются как принадлежащие всем людям. Статья 1 гласит: «Все люди рождаются свободными и равными в своем достоинстве и правах. Они наделены разумом и совестью и должны поступать в отношении друг друга в духе братства». Далее провозглашаются права на жизнь, свободу и личную неприкосновенность, другие личные права и свободы, а также экономические, социальные и культурные права, на которые человек вправе претендовать как «член общества» (право на труд, социальное обеспечение, образование и другое). В 1966 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла новые важные акты – Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах и Международный пакт о гражданских и политических правах. В этих актах дается более детализированный перечень прав человека и гражданина, а, кроме того, Пактом о гражданских и

политических правах предусматривается создание Комитета по правам человека, ответственного за соблюдение и принятие мер по претворению в жизнь прав, признаваемых в этом Пакте. В 1984 г. аналогичный Комитет был создан по экономическим, социальным и культурным правам. Оба пакта составили своеобразный международный кодекс прав человека и гражданина, а государства-участники взяли на себя обязательство принять необходимые законодательные меры по обеспечению предусмотренных в пактах прав и свобод.

Важным шагом к реализации концепции прав человека стало принятие Конституции РК 30 августа 1995 г. В первой главе Конституции утверждается: «Республика Казахстан утверждает себя демократическим, светским, правовым и социальным государством, высшими ценностями которого являются человек, его жизнь, права и свободы». При этом в числе основополагающих принципов деятельности страны выделяются «общественное согласие и политическая стабильность». Таким образом, стабильность в обществе и права и свободы граждан в Казахстане закреплены как законодательные основы и условия устойчивого развития общества. Институт прав и свобод является центральным в праве. Он закрепляет свободу народа и каждого человека от произвола власти. Это – сердцевина государственного и общественного устройства. В каком бы государстве ни находился человек — он остается свободным существом, находящимся под защитой мирового сообщества, собственного государства, гражданином которого он является, а также государства, в котором он находится.

Права и свободы делятся на три группы: личные; политические; экономические, социальные и культурные. *Личные права и свободы* включают: право на жизнь, на свободу, на личную неприкосновенность, на неприкосновенность частной жизни, жилища, свободное передвижение и выбор места жительства, свободу совести, свободу мысли и слова, на судебную защиту своих прав, на юридическую защиту, на процессуальные гарантии в случае привлечения к суду и другое. *Политические права и свободы* включают: право на объединение, на проведение собраний, митингов и демонстраций, на участие в управлении делами государства, избирать и быть избранным и другое. К числу *экономических, социальных и культурных прав* относятся: свобода предпринимательства, право частной собственности, право на труд, на отдых, на забастовку, на охрану семьи, на социальное обеспечение, на жилище.

В новых экономических и социальных условиях, вызывающих множество правовых случаев неизмеримо возрастает роль справедливого

и независимого суда. Другим важным институтом обеспечения и развития прав граждан является Уполномоченный по правам человека в РК. Уполномоченный следит за состоянием прав и свобод граждан, за их реализацией, проверяет заявления граждан о нарушении их прав. Прокуратура занимается кроме следствия и надзором над органами государственной власти, что очень важно. В последнее время в стране появилось много негосударственных правозащитных организаций. Их роль весьма существенна, так как они осуществляют независимый контроль за реализацией прав граждан. Они обращают внимание общества и государства на нарушения в этой сфере, и, в какой-то мере, способствуют работе государственных правозащитных органов.

Важными направлениями дальнейшего совершенствования демократии являются: повышение эффективности взаимодействия и укрепление системы сдержек и противовесов между ветвями государственной власти; расширение полномочий представительных органов власти; создание благоприятных условий для повышения роли политических партий, развития институтов гражданского общества; повышение эффективности и прозрачности работы госорганов; реформирование структуры исполнительной власти для обеспечения общественного доступа к процессу выработки государственных решений; укрепление институциональных механизмов защиты прав и свобод человека.

11.5. Сохранение мира и международная безопасность

Проблема безопасности – одна из центральных в международной практике и в деятельности государств. Она особенно актуальна в современных условиях глобализирующего мира, когда «экономизация, информатизация и демократизация международных отношений создают беспрецедентные возможности для развития, но одновременно делают всю систему более уязвимой для терроризма, применения оружия массового поражения, возможно, информационного оружия». Национальная безопасность призвана, прежде всего, обеспечить гарантии неуязвимости основных, жизненно важных интересов – национального суверенитета, территориальной целостности государства – нации, защиты его населения. Главное действующее лицо национальной и международной безопасности – государство.

В лекции в КазНУ им. Аль-Фараби в (2009 г.) Президент РК Н.А.Назарбаев говорил: «В мире за последние сто лет произошло более десятка кризисов различной глубины. Это и экономические по-

трясения начала XX века, приведшие к мировым войнам, и кризис 70-80 годов всей социалистической системы, спровоцировавший разрушение Советского союза. Масштабные террористические атаки, военные операции в Афганистане, Ираке и на Кавказе, вспышки конфликтов на Ближнем Востоке и в Африке, межэтнические столкновения в ряде стран мира – все это тревожные страницы первых лет третьего тысячелетия». Серьёзным испытанием для мира стал глобальный финансово-экономический кризис. Его масштабы и последствия беспрецедентны, объем потерь мировой экономики в результате кризиса оценивается в 3,5 триллионов долларов.

Центральные понятия в международном сотрудничестве – всеобщее разоружение и коллективная безопасность, а также неотъемлемые права личности. Коллективная безопасность – единственный путь для преодоления дилеммы безопасности, который проходит через создание и укрепление международных институтов, дальнейшее совершенствование международного права, соблюдение общепринятых норм нравственности. В 1970-е гг. появляются и понятия «всеобщей безопасности», которые рассматриваются как альтернатива национальной безопасности и как средство придания новой и более широкой основы сотрудничеству в условиях стабилизации международной системы. Всеобъемлющая или всеобщая безопасность – явления многомерные: они сосредотачиваются не только на политических и дипломатических спорах, но и на таких факторах, как слаборазвитая экономика, торговые противоречия, неконтролируемые перемещения населения, состояние экологии, наркобизнес, терроризм и права человека. Однако главным и наиболее операционным в этом комплексе остается понятие *коллективной безопасности*. Под нею понимается ситуация, в которой все члены определенного сообщества безопасности отказываются от применения силы в отношениях друг с другом и соглашаются оказывать помощь любому государству-участнику, который подвергся нападению со стороны иного государства данного сообщества. Сохранение мира и стабильности в международной практике связана с основополагающим принципом – баланса угроз и баланса сил. Дисбаланс сил появляется, если в системе одно государство или коалиция обладает значительно большей силой, чем другое сильнейшее государство или коалиция этой системы.

С распадом СССР и образованием независимого, суверенного государства Республики Казахстан произошли весьма существенные изменения в геополитическом положении страны.

- Страна находится на стыке двух мировых религий: христианства и ислама с их богатой культурой, имеющей евразийское и общечеловеческое значение.
- РК – перекресток торговых и транспортных путей из Европы в Азию: через Китай – на дальневосточные порты, тихоокеанские государства; через Иран и Турцию – в Средиземноморский бассейн.
- Казахстан – важное связующее звено с Центрально-азиатским регионом (ЦАР); член ООН и большинства крупных международных организаций (ОБСЕ, ШОС, СВМД), работающих под ее эгидой.

Процессы взаимозависимости и безопасности стирают грань между внутренними и внешними, между государственными, общественными и личными интересами. Сегодня основные вызовы безопасности связаны с глобальным кризисом систем общественной и политической организации и идеологических устоев и состоят из четырех групп.

Вызовы, относящиеся к *первой группе*, касаются меняющегося места государства в международных отношениях. Формируются архаические общности на основе племенной, этнической, религиозной идентификации. Это несет в себе угрозы с сепаратизмом, религиозным этническим экстремизмом. Нередко такие общности сращиваются с терроризмом, используют террористические достижения своих целей. С этим связана угроза локальных войн и выхода вооруженных конфликтов на региональный уровень.

Вторая группа вызовов международной безопасности связана с нарастанием экономического разрыва и социальной разобщенности между странами, народами и социальными группами. Завоевание с транснациональными компаниями все новых рынков сопровождается разрушениями целых отраслей промышленности во всех регионах мира с такими социальными последствиями, как безработица и бедность.

Третья группа глобальных вызовов международной безопасности является следствием научно-технологической революции. Открытия в области генетики создают беспрецедентные возможности манипулирования жизнью и сознанием людей. Расширение круга пользователей глобальной сетью Интернет, которая становится основным каналом распространения информации, знаний, идей и товаров, способствует тому, что сознание людей все более выходит из-под влияния национальных политических и государственных институтов. Новые средства связи, транспорта, коммуникаций усиливают опасность навязывания

глобализации на основе американско- и западноцентристских моделей без учета культурной специфики и конкретных экономических условий разных стран.

Четвертая группа глобальных вызовов международной безопасности связана с дефицитом ресурсов в условиях перенаселения планеты. Перетекание избыточного населения в города ведет к росту урбанизации, разрушению традиционных устоев и структур. Невозможность трудоустройства – к накоплению «взрывчатого материала». Неудовлетворенность масс людей своим положением – к применению насилия.

На современном этапе перед ОБСЕ, объединяющей 56 стран-участниц на трех континентах, включая 4 ядерные державы, стоит важнейшая задача адаптации стратегических ориентиров в свете новых вызовов и угроз и необходимости трансформации в эффективную международную организацию, адекватную современным реалиям. Казахское председательство придало существенное практическое продвижение решению насущных проблем безопасности в зоне ответственности ОБСЕ, в первую очередь, по первому – военно-политическому компоненту.

Казахстан считает крайне важным сохранение режимов контроля над обычными вооружениями и мер доверия. В рамках мер по усилению военно-политической стабильности и безопасности на пространстве ОБСЕ приоритетное значение уделяется урегулированию «затяжных конфликтов». Принятая 56 странами – участницами ОБСЕ, Астанинская Декларация стала историческим документом в достижении безопасности и стабильности на пространстве ОБСЕ.

11.6. Культурное многообразие

В 2001 г. на 31-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО, принята Всеобщая декларация о культурном разнообразии. Каждый должен стремиться к тому, чтобы плюрализм культур, благодаря установлению диалога между ними, стал общим богатством. Только таким образом можно избежать трагических конфликтов и добиваться устойчивого развития, гарантировать которое должны устойчивость разнообразия культур и продолжение конструктивного и бдительного диалога. Устав ЮНЕСКО возлагает обязанность на государства – ее членов – содействовать «сохранению своеобразия культуры». Потому что в настоящее время культуре угрожают самые разные факторы: в одном случае, чрезмерная защита национальной самобытности создает угрозу

для культуры различных меньшинств; в другом – религия оказывает давление на культуру. Почти повсеместно под воздействием глобализации исчезают языки, утрачиваются традиции, уязвимые культуры оказываются на обочине, а то и полностью исчезают. Опасность резкого сокращения широты культурного разнообразия весьма серьезна. Весь спектр радуги над нашей планетой нельзя свести к одному из составляющих ее цветов и не подвергнуть при этом угрозе культурное наследие будущих поколений и выживание человечества.

С наступлением эпохи глобализации культурному многообразию человечества брошен вызов со стороны массовой культуры, и ответом на него может быть последовательное сохранение национальных культурных и исторических ценностей. Становится крайне актуальным вопрос о сохранении языковой и культурной идентичности и самобытности традиционной культуры казахского и других народов Казахстана. Речь идет о возрождении и развитии казахской культуры, чтобы она была конкурентоспособной по отношению к западной культуре. В условиях всевозрастающей глобализации необходим конструктивный диалог ценностей традиционной культуры народов Казахстана и либерально-демократического общества.

Для Казахстана существует несколько возможных вариантов дальнейшего исторического развития, реализация которых зависит от степени осознания национальных интересов суверенного государства различными слоями общества. Одним из путей трансформации отечественной культуры может быть вхождение в тюркско-исламский мир, с которым связывает многовековая общность национальных корней языка, традиций и обычаев. При этом в Казахстане вряд ли будут доминировать формы чисто мусульманской культуры. В казахских степях веками исповедовались и сосуществовали различные религии, среди которых бытовали и древнее христианство, и буддизм, а традиции тенгрияства по своей значимости немногим уступали исламу.

В то же время перспективным путем развития культуры в XXI веке может оказаться тот, который образно определили как «евразийское культурное пространство». Волею судеб Казахстан оказался между Европой и Азией, хотя и не географически, а скорее, демографически и культурно. Таким образом, в результате диалога культур и цивилизаций Востока и Запада, способна образоваться некая евразийская общность различных этносов и вероисповеданий как первооснова возникновения образа национальной культуры Республики Казахстан. Ка-

захстан – страна с полиэтническим составом населения, в том числе компактным проживанием ряда нетитульных наций, с многообразием языков и наречий, что создаст объективную основу для взаимного ознакомления с соответствующим опытом и оптимального решения национального вопроса в каждой из стран. Проживание в республике большой этнической прослойки европейского происхождения (русские, украинцы, немцы) является одним из факторов сближения Казахстана с европейской цивилизацией и культурой и обеспечения устойчивости развития общества.

Президент Казахстана Н.А. Назарбаев отмечает: *«Культурные традиции всегда были источником социального возрождения. Возврат к своим истокам, культурным корням – это, конечно, позитивный процесс. К тому же необходимо отказаться от упрощенческой трактовки традиций и общественного прогресса. Опыт современного мира убедительно показывает, что некоторые традиционные структуры очень органично вплетаются в ткань нынешней цивилизации. Без опыта невозможно и новаторство. Именно традиции позволяют человеку не потеряться, а приспособить свой образ жизни к стремительным изменениям современного мира».*

Следующим аспектом глобализации является то, что она способствует формированию у человека нового типа идентичности, так называемого «общечеловеческого». Благодаря СМИ, массовой культуре, индивид включается в мировое культурное, социальное, политическое и иное пространство. Он отождествляет себя не только со своим этносом и национальным государством, но и чувствует свою сопричастность к происходящим в мире событиям, человек все в большей мере ощущает себя «гражданином мира», и эта новая идентичность находится в сложном отношении, а иногда вступает в явный конфликт с его идентичностью гражданина определенного государства. Для Казахстана, несмотря на давление глобальных процессов, жизненное значение имеет укрепление национальной государственности, являющейся фундаментальным социально-политическим условием существования их народов. Национальное государство является решающим звеном социально-экономических и политических преобразований общественной жизни.

Для обеспечения устойчивого развития в казахстанском обществе происходят позитивные культурные и этнические процессы. В международном сообществе уже получила признание последовательная

политика Казахстана, направленная на обеспечение толерантности, межконфессионального и межкультурного согласия представителей всех национальностей, проживающих в нашей стране и представляющих единый народ Казахстана. На 2-м съезде традиционных религий Президент Казахстана Н. А. Назарбаев подчеркнул, что за годы независимости в нашей многонациональной стране прочно установились отношения мира, согласия и взаимного уважения, Казахстан в своей практической политике исходит из уважения внутренней свободы человека, что, в свою очередь, детерминирует межконфессиональную толерантность. Наряду с исторически традиционной исламской культурой, в стране созданы условия для развития всех мировых и традиционных религий. Поэтому Казахстан и стал одним из крупнейших в мире центров межрелигиозного диалога. Проведение Второго съезда лидеров мировых и традиционных религий, способствуя развитию сотрудничества религиозных общин, прежде всего, приобрело большую значимость для международных политических отношений, что выразилось в принятой на съезде Декларации, отражающей глобальную потребность в замене идеологии противостояния культурой мира, идеологией толерантности, согласия и диалога. Наша страна способна выполнять и функции международного посредника для нахождения взаимно приемлемого политического решения в потенциально конфликтных ситуациях.

Как уникальный институт межнациональной культурной стабильности Ассамблея народа Казахстана на новом этапе развития страны решает следующие важные задачи.

Во-первых. Укрепление единства народов, поддержка и развитие широкого общественного консенсуса по основополагающим ценностям модернизации казахстанского общества, которые выходят за границы политических идеологий и текущей конъюнктуры.

Во-вторых. Укрепление единой гражданственности, основанной на равенстве возможностей для всех граждан Казахстана, независимо от их национального, социального и, так сказать, «сословного» происхождения.

В-третьих. Обеспечение благоприятных условий для дальнейшего укрепления межэтнического и межконфессионального согласия и толерантности в обществе.

В-четвертых. Жесткое и последовательное противодействие любым проявлениям экстремизма и радикализма в обществе и стремлениям, направленным на ущемление конституционных прав наших граждан.

11.7. Образование и устойчивое развитие

Уровень образования населения и гарантированные возможности его получения признаны мировым сообществом базовыми показателями развития человеческого потенциала. Именно благодаря образованию происходит наследование, накопление, воспроизводство культурных ценностей, этических норм и научных знаний. Основой образовательного процесса должны стать концепция о развитии мира как единого целого, представление о развитии человечества как части процесса взаимодействия общества и природы, гуманизм, бережное отношение к историко-культурному наследию. Важнейшими международными документами в этой сфере являются Декларация Всемирной конференции ЮНЕСКО об образовании для XXI века и Хартия Земли, содержащая фундаментальные принципы справедливого, устойчивого и мирного глобального развития в XXI веке.

При переходе к устойчивому развитию у образования появляется новая функция – подготовка человека к выходу из всевозможных и, прежде всего, глобальных кризисов и катастроф, ибо преодолеть их может только человек, вооруженный знаниями. Образование XXI века призвано, в конечном счете, кардинально изменить сознание людей на протяжении нескольких поколений, сформировать новые общецивилизационные ценности, которые во многом опровергают сложившиеся стереотипы мышления людей индустриального и постиндустриального общества.

В ходе реализации стратегии устойчивого развития появятся новые формы культуры, в частности, экологическая культура, которая делает акцент на единстве природы и общества в глобальном масштабе. Именно экологическая культура может стать фундаментом единой культуры цивилизации, любого типа культуры. Будущая культура общества с устойчивым развитием, то есть ноосферная культура, впитает в себя всю предшествующую культуру.

Для реализации этих идей образование рассматривается как важнейший фактор устойчивого развития, направленный на формирование понимания законов природы и последствий их нарушения. Именно поэтому естествознание, биология, физика, химия и другие учебные предметы, изучающие эти законы, представляют особую важность. Качество окружающей среды в значительной мере зависит от изменений состава воздуха, воды, почвы, в том числе вследствие внесения в них

ксенобиотических веществ, что определяет особую роль естественных дисциплин в образовании для устойчивого развития.

Период с 2005 по 2015 г.г. объявлен ЮНЕСКО десятилетием образования для устойчивого развития, который призван:

- содействовать распространению знаний об окружающей среде и ее состоянии;
- предоставлять критерии, стандарты, рекомендации по принятию решений в сфере охраны окружающей среды и комплексным решениям социальных, экономических, экологических проблем;
- демонстрировать возможности развития экономики при сохранении окружающей природной среды;
- повышать значимость экологических традиций и экологически целесообразных приемов хозяйствования разных народов для воспитания бережного отношения к природно-культурному наследию;
- способствовать личностному росту, саморазвитию, самореализации, самоактуализации учащихся;
- предоставлять возможности для становления бережного отношения к людям, природе, культурным ценностям; воспитания активной гражданской позиции; формирования ценностной ориентации и эколого-гуманистической картины мира, основанных на этике ответственности за состояние окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов.

Для достижения этих целей содержание образования для устойчивого развития должно характеризоваться междисциплинарностью (экология, химия, биология, экономика, социология, философия, этика), комплексностью, наличием информационно-экологического проблемного поля. Его главная направленность на воспитание экологической культуры: формирование нового типа мышления, новой психологии, форм поведения и действий человека будущего, формирование у него социально-экологических компетенций в интересах устойчивого развития территории. Неслучайно, стержнем образования для устойчивого развития рассматривают экологию в широком смысле, включающее охрану окружающей среды, рациональное природопользование, социальную экологию, экологию человека.

Будущая модель образования XXI века включает в себя два «опережающих фактора». Во-первых, это опережающее развитие самого образования (ориентированного на цели устойчивого развития) по сравнению с другими сферами деятельности (экономической, политической

и других). Во-вторых, это опережающий механизм в самом образовательном процессе, его ориентация на будущее и формирование модели «устойчивого общества».

Необходим пересмотр всех учебных программ, планов, специальностей, государственных образовательных стандартов и других материалов под углом зрения проблем будущего; особое внимание должно уделяться идеям устойчивого развития.

Республика Казахстан имеет возможность участия в процессах устойчивого развития вообще, и образования для устойчивого развития, в частности, как в регионе Европейской Экономической Комиссии ООН, так и в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Экологическое образование, экологическое просвещение и повышение квалификации специалистов в области охраны окружающей среды развиваются в Республике Казахстан как часть системы образования для устойчивого развития.

Основными задачами в области экологического образования и просвещения, повышения квалификации специалистов являются:

- 1) улучшение качества экологического образования посредством актуализации его содержания, обеспечения организаций образования современными учебно-методическими материалами, повышения квалификации преподавательских кадров;
- 2) развитие организационных основ, программ и мероприятий по экологическому просвещению в обществе и семье;
- 3) подготовка профессиональных кадров для реализации задач в области охраны окружающей среды.

В Казахстане в системе высшего образования готовятся кадры по следующим специальностям: «Экология», «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды», «Стандартизация, метрология и сертификация», «Водные ресурсы и водопользование» и другие. Реализуется государственная программа развития образования на 2011-2020 годы, целью которой является повышение конкурентоспособности образования, развитие человеческого капитала путем обеспечения доступности качественного образования для устойчивого роста экономики.

Успешными экономикками будущего будут те, которые инвестируют в образование, навыки и способности населения. Существует множество доказательств, связывающих образование и экономический рост, прежде всего через увеличение производительности труда и дохода. Помимо экономических выгод образование способствует формированию социального капитала – общества с большой долей гражданско-

го участия, высокой компетенцией в областях природопользования, энергопотребления, экологии, «зеленого роста». Поэтому предлагается новое национальное видение: к 2020 году Казахстан – образованная страна, с умной экономикой и высококвалифицированной рабочей силой. Развитие образования должно стать платформой, на которую будет опираться будущее экономическое, политическое и социально-культурное устойчивое развитие страны.

Вопросы для контроля по главе 11:

1. Какие меры принимаются правительствами для обеспечения мира и безопасности?
2. Для чего необходимо обеспечение гражданского института, демократии и прав человека?
3. Перечислите социальные индикаторы устойчивого развития.
4. Как измеряются уровень жизни и бедность в обществе?
5. Что отражает показатель «прожиточного минимума»?
6. Какими показателями определяются состояние демографии и здравоохранения?
7. Как влияет состояние экологии на уровень здоровья граждан?
8. Для чего необходимо культурное многообразие в обществе?
9. В чем роль Ассамблей народа Казахстана?
10. Какие определены приоритеты образования по концепции устойчивого развития?

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для контроля

№1

Какие из перечисленных экологических факторов относятся к антропогенным:

- A) Извержение вулканов.
- B) Рельеф местности.
- C) Механический и органический состав почвы.
- D) Строительство гидроэлектростанции.
- E) Погодные условия.

№ 2

К абиотическим факторам природной среды относятся:

- A) Сообщество живых организмов пустынной экосистемы.
- B) Температура и влажность атмосферного воздуха.
- C) Состав растительного сообщества тундровой экосистемы.
- D) Фитопланктон водной экосистемы.
- E) Популяция зайцев лесной экосистемы.

№3

Кто предложил термин «экология»:

- A) М.В. Ломоносов.
- B) Э. Геккель.
- C) Ж.Б. Ламарк.
- D) Ч. Дарвин.
- E) В.И. Вернадский.

№4

Биотическими факторами природной среды являются:

- A) Глубина водной экосистемы.
- B) Кислотность почвенной среды.
- C) Млекопитающие тундровой экосистемы.
- D) Температурный режим водной экосистемы.
- E) Высота над уровнем моря.

№5

Аутэкология изучает:

- A) Влияние температуры на интенсивность обмена веществ отдельного организма.

- В) Влияние температурного режима озера на видовой состав гидробионтов (обитателей озера).
- С) Влияние климатических факторов на разнообразие животного мира.
- Д) Влияние эдафических (почвенных) факторов на разнообразие растительного мира.
- Е) Влияние выбросов промышленных предприятий на климат Земли.

№6

Демэкология – раздел экологии, изучающий:

- А) Критерии и основные характеристики популяции.
- В) Взаимоотношения живых организмов внутри сообществ.
- С) Функции живого вещества биосферы.
- Д) Типы и особенности функционирования экосистем.
- Е) Влияние загрязнений на видовой состав биоценоза.

№7

Синэкология изучает:

- А) Влияние климатических факторов на видовой состав сообщества леса.
- В) Влияние температуры на круговорот веществ в природе.
- С) Влияние продолжительности светового дня на потребность животных в пище.
- Д) Влияние химического состава атмосферного воздуха на интенсивность обмена веществ отдельного организма.
- Е) Особенности строения кожного покрова млекопитающих.

№8

Структуру и численность природных популяций в сообществе изучает:

- А) Геоэкология.
- В) Аутэкология.
- С) Демэкология.
- Д) Синэкология.
- Е) Глобальная экология.

№9

Строение, функционирование и развитие экосистем изучает:

- А) Синэкология.
- В) Геология.

- С) Аутэкология.
- Д) Демэкология.
- Е) Геоэкология.

№10

Сущность Закона минимума Ю. Либиха состоит в том, что:

- А) Оптимальное развитие организма возможно только при минимальных значениях экологического фактора.
- В) Оптимальное развитие организма возможно только при максимальных значениях экологического фактора.
- С) В комплексе экологических факторов сильнее действует на живой организм тот фактор, который находится в минимальном количестве.
- Д) В комплексе экологических факторов сильнее действует на живой организм тот фактор, который находится в оптимальном количестве.
- Е) Значения экологических факторов не оказывают какого-либо влияния на жизнедеятельность организмов.

№11

Сущность закона толерантности В. Шелфорда состоит в том, что:

- А) Оптимальное развитие организма возможно только при минимальных значениях экологического фактора.
- В) Оптимальное развитие организма возможно только при максимальных значениях экологического фактора.
- С) В комплексе экологических факторов сильнее действует на живой организм тот фактор, который находится в оптимальном количестве.
- Д) Оптимальное развитие организма возможно только при максимальных и минимальных значениях экологического фактора.
- Е) Живые организмы могут существовать только в определенном диапазоне значений экологических факторов.

№12

Экологическая ниша – это:

- А) Пространство, где отсутствует конкуренция за пищевые ресурсы.
- В) Место, где происходит размножение организмов.

- C) Совокупность требований, предъявляемых организмом к условиям окружающей среды.
- D) Место гнездования перелетных птиц.
- E) Место нереста осетровых рыб.

№13

Автотрофными называются организмы, которые:

- A) Самостоятельно синтезируют органическое вещество из неорганических соединений.
- B) Используют готовые органические вещества в процессе жизнедеятельности.
- C) Разлагают мертвое органическое вещество.
- D) Питаются растительной пищей.
- E) Питаются пищей животного происхождения.

№14

Консументы 1-го порядка являются:

- A) Хищниками.
- B) Травоядными животными.
- C) Падальщиками.
- D) Одноклеточными водорослями.
- E) Цветковыми растениями.

№15

Консументы 2-го порядка являются:

- A) Фототрофами.
- B) Автотрофами.
- C) Травоядными.
- D) Плотоядными.
- E) Продуцентами.

№16

К редуцентам относятся:

- A) Хищные рыбы.
- B) Травоядные животные.
- C) Деревья.
- D) Травянистая растительность.
- E) Бактерии.

№17

К продуцентам относятся:

- A) Травоядные животные.
- B) Грибы.
- C) Хищные рыбы.
- D) Трава.
- E) Паразитические черви.

№18

Что является основным фактором устойчивости биосферы?

- A) Биологическое разнообразие.
- B) Объем Мирового океана.
- C) Химический состав атмосферы.
- D) Химический состав литосферы.
- E) Химический состав воды.

№19

В чем заключается планетарная роль растений?

- A) Деструкторы мертвой органики.
- B) Первичные аккумуляторы солнечной энергии.
- C) Источники кислотных дождей.
- D) Разрушители озонового слоя.
- E) Источники радиоактивного загрязнения.

№ 20

Биоценоз – это:

- A) Сообщество растительных организмов в экосистеме.
- B) Сообщество животных организмов в экосистеме.
- C) Сообщество микроорганизмов в экосистеме.
- D) Сообщество всех живых организмов в экосистеме.
- E) Сообщество консументов и редуцентов в экосистеме.

№ 21

Совокупность биотопа и биоценоза называется:

- A) Галактической системой.
- B) Экологической системой.
- C) Политической системой.
- D) Системой очистных сооружений.
- E) Государственной системой.

№ 22

Последовательная смена биоценозов на одной и той же территории называется:

- А) Демографическим взрывом.
- В) Экологической сукцессией.
- С) Урбанизацией.
- Д) Опустыниванием.
- Е) Экологической нишей.

№ 23

К какой функциональной группе относятся бактерии и грибы в биоценозе?

- А) Консументам.
- В) Редуцентам.
- С) Продуцентам.
- Д) Хищникам.
- Е) Фототрофам.

№ 24

К какой функциональной группе относятся животные в биоценозе?

- А) Автотрофам.
- В) Редуцентам.
- С) Продуцентам.
- Д) Консументам.
- Е) Фототрофам.

№25

Относительно устойчивая зрелая стадия в развитии экосистемы называется:

- А) Сукцессией.
- В) Флуктуацией.
- С) Климаксом.
- Д) Пирамидой.
- Е) Эволюцией.

№ 26

Впервые термин «экосистема» ввел:

- А) А.Тенсли.
- В) Ю.Либих.
- С) Ч.Дарвин.

- D) Э.Геккель.
- E) В.Сукачев.

№ 27

Детрит – это:

- A) Горная порода.
- B) Донный ил.
- C) Минеральное вещество почвы.
- D) Мертвые остатки растений и животных.
- E) Микроорганизмы.

№ 28

Какая пищевая цепь относится к детритным?

- A) Мох → олень → волк → ворона → бактерии.
- B) Фитопланктон → зоопланктон → усатый кит → чайка → бактерии.
- C) Люцерна → саранча → скворец → сокол → падальная муха.
- D) Зерно → мышь полёвка → сова → лисица → падальная муха.
- E) Опавший сухой лист → дождевой червь → почвенные бактерии.

№ 29

Какая из перечисленных экосистем обладает наибольшей продуктивностью?

- A) Тундра.
- B) Тропический лес.
- C) Тайга.
- D) Пустыня.
- E) Полупустыня.

№ 30

К относительно возобновляемым природным ресурсам относятся:

- A) Плодородие почв.
- B) Деревья большого возраста.
- C) Атмосферный воздух.
- D) Озоновый слой Земли.
- E) Все перечисленные ответы.

№ 31

Косные вещества по Вернадскому – это:

- A) Каменный уголь.
- B) Торф.

- С) Горные породы.
- D) Приземная атмосфера.
- E) Почвенный гумус.

№ 32

Биокосные вещества по Вернадскому – это:

- A) Каменный уголь.
- B) Торф.
- С) Горные породы.
- D) Приземная атмосфера.
- E) Битум.

№ 33

Разрушение озонового слоя может привести к:

- A) Сокращению биологического разнообразия.
- B) Увеличению биологического разнообразия.
- С) Увеличению запасов энергетических ресурсов Земли.
- D) Увеличению численности наземных позвоночных.
- E) Глобальному похолоданию.

№ 34

Выпадение кислотных дождей связано с:

- A) Изменением уровня солнечной радиации.
- B) Повышением уровня содержания углекислого газа в атмосфере.
- С) Уменьшением прозрачности атмосферы.
- D) Промышленными выбросами в атмосферу окислов серы и азота.
- E) Сокращением площади «озонового экрана».

№ 35

«Парниковый эффект», связанный с накоплением в атмосфере парниковых газов:

- A) Вызовет повышение средней температуры на планете и будет способствовать улучшению климата на планете.
- B) Вызовет понижение средней температуры на планете и будет способствовать ухудшению климата на планете.
- С) Вызовет уменьшение прозрачности атмосферы.
- D) Вызовет глобальное повышение температуры, что приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере.
- E) Не приведет к заметным изменениям в биосфере.

№ 36

Одними из основных разрушающих агентов озонового экрана планеты являются:

- A) Тяжёлые металлы.
- B) Метан.
- C) Оксиды углерода.
- D) Фреоны.
- E) Сернистые газы.

№ 37

Первые живые организмы могли появиться только в водной среде, потому что в атмосфере не было:

- A) CO_2 .
- B) Инертных газов.
- C) Метана.
- D) Озона.
- E) Паров воды.

№ 38

Возможное повышение глобальной температуры планеты в результате изменения теплового баланса, обусловленного постепенным накоплением некоторых газов в атмосфере, называется:

- A) фотохимический смог;
- B) парниковый эффект;
- C) кислотные дожди;
- D) экологический кризис;
- E) биотический фактор.

№ 39

Слоем, защищающим поверхность Земли от жестких ультрафиолетовых лучей, является

- A) тропосфера;
- B) тропопауза;
- C) экзосфера;
- D) озоновый слой;
- E) воздушный слой.

№ 40

По степени воздействия на организм человека загрязняющие вещества подразделяются на следующие классы:

- А) чрезвычайно опасные, малоопасные, инертные;
- В) чрезвычайно опасные, высокоопасные, малоопасные;
- С) чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренноопасные, малоопасные;
- Д) высокоопасные, умеренноопасные, неопасные;
- Е) чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренноопасные, неопасные.

№ 41

Содержание основных компонентов в составе воздуха:

- А) 78% O_2 , 21% N_2 , 1-2% инертного газа;
- В) 20-21% O_2 , 78% N_2 , 1-2% инертного газа;
- С) 50% O_2 , 30% N_2 , 20% CO_2 ;
- Д) 10% O_2 , 78% N_2 , 2% H_2S , 10% CO_2 ;
- Е) 20% O_2 , 68% N_2 , 12% CO_2 .

№ 42

Газ, действующий в атмосфере как стекло в парнике, который беспрепятственно пропускает к Земле солнечную радиацию, но задерживает тепловое излучение Земли, называется:

- А) инертный газ;
- В) водород;
- С) фреон;
- Д) диоксид серы;
- Е) углекислый газ.

№ 43

В каком слое располагается озоновый слой экран Земли?

- А) тропосфера;
- В) стратосфера;
- С) ионосфере;
- Д) нижних слоях атмосферы;
- Е) тропопаузе.

№ 44

Основные загрязнители атмосферы:

- А) газы, аэрозоли;
- В) пыль, оксиды азота;

- С) оксиды тяжелых металлов;
- Д) оксиды азота, серы, пыль;
- Е) пыль, газы.

№ 45

Загрязнение воздуха в виде аэрозольной дымки, тумана, образующегося в результате интенсивного поступления в атмосферу пыли, дыма, выхлопных и промышленных газов, а также других загрязняющих веществ, называется:

- А) парниковый эффект;
- В) смог;
- С) температурная инверсия;
- Д) разрушение озонового слоя;
- Е) загрязнение воздуха.

№ 46

К каким природным ресурсам относятся воды Мирового океана:

- А) Исчерпаемым.
- В) Неисчерпаемым.
- С) Возобновимым.
- Д) Невозобновимым.
- Е) Относительно возобновимым.

№ 47

К какой категории сточных вод относятся талые воды, поступающие с полей?

- А) бытовые;
- В) атмосферные;
- С) производственные;
- Д) культурно-бытовые;
- Е) хозяйственно-бытовые.

№ 48

В каких единицах измеряется концентрация вредных веществ в воздушной среде?

- А) г/с;
- В) кг/м²;
- С) кг/м·с;
- Д) мг/м³;
- Е) г/м².

№ 49

Поступление в гидросферу избыточного количества таких химических элементов, как фосфор и азот, вызывает:

- A) адификацию водоемов;
- B) эвтрофикацию водоемов;
- C) засоление водоемов;
- D) заболачивание водоемов;
- E) высушивание водоемов.

№ 50

Бентос – это:

- A) совокупность водных растений и беспозвоночных животных;
- B) зарастающий водоем;
- C) совокупность организмов-обитателей дна водоема;
- D) природная единица для характеристики обитателей дна океана;
- E) заболоченный водоем.

№ 51

К эвтрофикации водоемов приводит повышенное содержание в воде:

- A) калия и диоксида углерода;
- B) азота и фосфора;
- C) натрия и калия;
- D) микроэлементов;
- E) тяжелых металлов.

№ 52

Какая группа показателей характеризует качество питьевой воды?

- A) органолептические, физико-химические, бактериологические;
- B) физические, химические, бактериологические;
- C) органолептические, биологические, физические;
- D) окислительные, восстановительные, бактериологические;
- E) окислительные, биологические, бактериологические.

№ 53

Осаждение грубодисперсных примесей воды и частиц под действием силы тяжести называется:

- A) абсорбция;
- B) седиментация;
- C) ассоциация;

- D) деструкция;
- E) адсорбция.

№ 54

Важную роль в процессе почвообразования играет такой абиотический фактор как:

- A) Время.
- B) Кислород.
- C) Растения.
- D) Животные.
- E) Микроорганизмы.

№ 55

В процессе почвообразования участвуют такие биотические факторы как:

- A) Атмосферное давление.
- B) Температура.
- C) Скорость ветра.
- D) Различные виды живых организмов.
- E) Солнечная радиация.

№ 56

Рекультивация – это:

- A) процесс извлечения ценных пород;
- B) восстановление ландшафтов;
- C) выравнивание нарушенной поверхности земли и агротехническое восстановление плодородия почв;
- D) восстановление места обитания животных и комплекс агротехнических мероприятий;
- E) складирование плодородного слоя почвы.

№ 57

К каким ресурсам относится почва?

- A) исчерпаемым;
- B) заменяемым;
- C) биологическим;
- D) частично возобновляемым;
- E) уничтожаемым.

№ 58

Самыми плодородными являются почвы:

- А) серые лесные;
- В) каштановые;
- С) бурые;
- Д) черноземы;
- Е) сероземы.

№ 59

К особо охраняемым природным территориям относятся:

- А) Городские скверы.
- В) Аквапарки.
- С) Дачные участки.
- Д) Заповедники.
- Е) Городская свалка.

№ 60

Сколько всего заповедников расположено на территории Республики Казахстан?

- А) Нет заповедных территорий.
- В) 1.
- С) 9.
- Д) 50.
- Е) 100.

№ 61

Подразделение природных ресурсов на исчерпаемые и неисчерпаемые, это классификация:

- А) фитоценологическая;
- В) народнохозяйственная;
- С) экономическая;
- Д) экологическая;
- Е) социально-экономическая.

№ 62

Невозобновимым ресурсам относятся:

- А) нефть, газ, уголь;
- В) воздух;
- С) рыба;

- D) домашние животные;
- E) вода.

№ 63

Атмосферное электричество, магнитная буря относятся к ... ресурсам

- A) биологическим;
- B) планетарным;
- C) климатическим;
- D) исчерпаемым;
- E) уничтожаемым.

№ 64

Наименее опасны для окружающей среды промышленные предприятия следующих категорий опасности (КОП):

- A) первой;
- B) второй;
- C) третьей;
- D) четвертой;
- E) первой и второй.

№ 65

Экологический мониторинг – это:

- A) Непрерывное наблюдение за состоянием природной среды.
- B) Социологический опрос населения.
- C) Изучение состава земной коры.
- D) Изучение наследственных заболеваний.
- E) Изучение видового состава наземных и водных экосистем.

№ 66

Красная книга содержит сведения о:

- A) Редких видах живых организмов.
- B) Редких полезных ископаемых.
- C) Местоположении нефтяных залежей.
- D) Климатических зонах Земли.
- E) Химическом составе земной коры.

№ 67

Экологический кодекс Республики Казахстан был принят в:

- A) 1990 г.

- В) 1993 г.
- С) 1995 г.
- Д) 2007 г.
- Е) 2000 г.

№ 68

Рост и развитие городов, преобразование сельской местности в городскую, миграция сельского населения в города, увеличение роли городов в жизни общества называется:

- А) популяция;
- В) урбанизация;
- С) реорганизация;
- Д) локализация;
- Е) концентрация.

№ 69

К опасным токсикантам не относятся:

- А) ртуть;
- В) свинец;
- С) пестициды;
- Д) угарный газ;
- Е) нет правильного ответа.

№ 70

К невозобновимым природным ресурсам относятся:

- А) растительный мир;
- В) полезные ископаемые;
- С) энергия ветра;
- Д) вода;
- Е) энергия солнца.

№ 71

К возобновимым природным ресурсам с участием человека относятся:

- А) полезные ископаемые;
- В) энергия ветра;
- С) энергия солнца;
- Д) атмосферный воздух;
- Е) растительный и животный мир.

№ 72

Увеличение масштабов наблюдений до тысяч квадратных километров представляет мониторинг:

- А) региональный;
- В) локальный;
- С) глобальный;
- Д) импактный;
- Е) национальный.

№ 73

Фосфор и сера поступают в почву:

- А) в результате разрушения горных пород;
- В) из атмосферы;
- С) из воды;
- Д) в результате разложения растений;
- Е) в результате разложения микроорганизмов.

№ 74

Под химическим загрязнением почвы понимают:

- А) изменение структуры почвы под действием температуры;
- В) изменение химического состава почвы в результате антропогенной деятельности, способное вызвать ухудшение ее качества;
- С) изменение поверхностного слоя почвы в результате проведения горных работ;
- Д) изменение химического состава почвы под действием ветровой эрозии;
- Е) изменение химического состава почвы под действием водной эрозии.

№ 75

Источниками загрязнения почвы тяжелыми металлами являются:

- А) промышленные и бытовые отходы, атомные электростанции;
- В) отходы металлообрабатывающей промышленности, промышленные выбросы, продукты сгорания топлива, выхлопные газы автомобилей, средства химизации сельского хозяйства;
- С) выхлопные газы автомобилей, теплицы, животноводческие фермы;

- D) бытовые отходы, атмосферные осадки, гидроэлектростанции;
- E) предприятия пищевой промышленности, отходы металлообрабатывающей промышленности, продукты сгорания топлива.

№ 76

Благодаря энергетической функции живого вещества биосферы человек в своей хозяйственной деятельности может использовать в качестве источника энергии:

- A) Водные ресурсы.
- B) Нефть и каменный уголь.
- C) Солнечную радиацию.
- D) Приливы и отливы.
- E) Ветер.

№ 77

Причиной радиационного загрязнения окружающей среды является:

- A) Вспашка пахотных земель.
- B) Увеличение площади заповедных территорий.
- C) Добыча каменного угля.
- D) Извлечение из недр Земли урановых руд.
- E) Добыча нефти.

№ 78

Причиной нефтяного загрязнения окружающей среды является:

- A) Добыча и переработка цветных металлов.
- B) Устаревшая технология разведки и добычи энергетических ископаемых.
- C) Распашка целинных земель.
- D) Испытание ядерного оружия на полигонах.
- E) Строительство оросительных систем.

№ 79

Охрана природы – это:

- A) Комплекс мероприятий, направленных на поддержание, сохранение и восстановление энергетических ресурсов.
- B) Использование природных ресурсов для производства определённого вида конечной продукции.

- С) Система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и наиболее эффективный режим их воспроизводства, не приводящий к изменению параметров компонентов биосферы.
- Д) Совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала территорий;
- Е) Использование природных ресурсов в процессе общественного производства.

№ 80

Урбэкология изучает:

- А) Тажные экосистемы.
- В) Пустынные экосистемы.
- С) Биосферные процессы.
- Д) Городские экосистемы.
- Е) Водные экосистемы.

№ 81

Урбанизация – это:

- А) Эмиграция городского населения в сельскую местность.
- В) Увеличение городского населения.
- С) Пропаганда здорового образа жизни.
- Д) Развитие коммуникаций в сельской местности.
- Е) Рост экономики Казахстана.

№ 82

Биосфера охватывает:

- А) Тропосферу.
- В) Нижнюю часть атмосферы.
- С) Стратосферу.
- Д) Гидросферу и верхнюю часть литосферы.
- Е) В, Д.

№ 83

К глобальным экологическим проблемам относятся:

- А) Кислотные дожди.
- В) Биологическое загрязнение окружающей среды.
- С) Использование низкотемпературного угля для отопления.
- Д) Захоронение токсичных отходов производства.
- Е) Строительство атомных электростанций.

№ 84

К глобальным экологическим проблемам относятся:

- A) Увеличение парка городского автотранспорта.
- B) Бездорожье в сельской местности.
- C) Низкая рождаемость в человеческом обществе.
- D) Процессы опустынивания.
- E) Строительство атомных электростанций.

№ 85

Какой вид источника энергии является наиболее экологически чистым:

- A) Тепловые электростанции.
- B) Гидроэлектростанции.
- C) Атомные электростанции.
- D) Ветроэнергетические станции.
- E) Станции, использующие ископаемое топливо.

№ 86

Какой вид источника энергии является наиболее экологически безопасным:

- A) Бытовые котельни.
- B) Гидроэлектростанции.
- C) Использование энергии приливов и отливов.
- D) Атомные электростанции.
- E) Использующие энергетические ископаемые.

№ 87

Государственный заповедник – это:

- A) Природная территория, на которой разрешена охота в определенные периоды года.
- B) Охраняемая территория, на которой выращивают сельскохозяйственные культуры.
- C) Особо охраняемая природная территория, исключенная из хозяйственной деятельности ради сохранения в нетронутом виде природных комплексов.
- D) Природная территория, на которой осуществляют выпас домашних животных.
- E) Территории, выделяемые для охраны мест гнездовых водоплавающих птиц.

№ 88

В каком городе проходила конференция ООН по окружающей среде и развитию (1992 г.)?

- А) Стокгольм.
- В) Йоханнесбург.
- С) Рио де Жанейро.
- Д) Париж.
- Е) Хельсинки.

№ 89

В каком году была принята программа «Повестка дня XXI века»?

- А) 1992 г.
- В) 1972 г.
- С) 2002 г.
- Д) 1993 г.
- Е) 1989 г.

№ 90

Международный форум, получивший название «РИО +10» состоялся:

- А) в Стокгольме;
- В) в Монтего-Бей;
- С) в Хельсинки;
- Д) в Йоханнесбурге;
- Е) в Рио де Жанейро.

№ 91

Стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным фактором развития на нашей планете, называется:

- А) техносферой;
- В) антропосферой;
- С) ноосферой;
- Д) социосферой;
- Е) биосферой.

№ 92

Какие модели мира являются конструктивными?

- А) Д. Медоуза.
- В) М. Месаревича и Э. Пестеля.
- С) В. Леонтьева.

- D) В. Вернадского.
- E) В. Леонтьева и М. Месаревича.

№ 93

Какие из данных организаций являются экологическими?

- A) Гринпис.
- B) Красный Крест.
- C) ООН.
- D) ВОЗ.
- E) Казына.

№ 94

Как вы понимаете устойчивое развитие?

- A) некоторые компоненты природы должны оставаться неизменными;
- B) развитие не должно останавливаться;
- C) развитие не должно создавать условия, при которых через некоторое время оно станет невозможным;
- D) сделать развитие таким, чтобы оно удовлетворяло нужды настоящего, не подвергая риску способность будущих поколений удовлетворять свои потребности;
- E) компоненты природы должны оставаться постоянными.

№ 95

К какому аспекту устойчивого развития можно отнести аспект искоренения на Земле голода, нищеты и безработицы?

- A) политико-правовой аспект;
- B) экологический аспект;
- C) социальный аспект;
- D) экономический аспект;
- E) международный аспект.

№ 96

Когда впервые введен термин «устойчивое развитие»?

- A) В докладе «Цели глобального общества», 1977 г.
- B) В докладе «Пределы роста», в 1972 г.
- C) В докладе «Наше общее будущее», в 1987 г.
- D) В докладе «Человечество на перепутье», 1970 г.
- E) В докладе «Перестройка мирового порядка», в 1977 г.

№ 97

К какому аспекту устойчивого развития можно отнести аспект обеспечения экологической безопасности ноосферного развития?

- A) политико-правовой аспект;
- B) экологический аспект;
- C) социальный аспект;
- D) экономический аспект;
- E) международный аспект.

№ 98

На какой конференции была принята Стратегия устойчивого развития?

- A) Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Бразилия, 1992).
- B) Международный Форум (г. Йоханнесбург, 2002).
- C) Иссык-кульская конференция (1995).
- D) Стокгольмская конференция (1972).
- E) Алматинская конференция (1998).

№ 99

Какой документ рассматривает глобальные проблемы человечества в XXI веке и является программой действия?

- A) Повестка дня на XXI век.
- B) Стратегия устойчивого развития.
- C) Киотский протокол.
- D) «РИО+10».
- E) Программа ООН.

№ 100

Как называется показатель (критерий) достижения целей устойчивого развития, эффективности используемых средств и уровня достижения поставленных целей?

- A) ресурсный кризис;
- B) индикаторы устойчивого развития;
- C) хозяйственная емкость биосферы;
- D) сертификат ИСО-9000;
- E) стандарт.

№ 101

В каком году Правительство Казахстана приняло программу «Институциональное усиление для устойчивого развития на 2001-2004 гг.»?

- A) 1998 г.
- B) 2000 г.
- C) 2001 г.
- D) 1995 г.
- E) 1997 г.

№ 102

Какая научная концепция была положена в основу обсуждения глобальных экологических проблем?

- A) концепция ноосферы;
- B) теория эволюции Ч.Дарвина;
- C) концепция коэволюции;
- D) теория биотической регуляции окружающей среды;
- E) принцип гармонизации.

№ 103

На каком Международном форуме был предложен принцип «сохранение устойчивого использования экосистем»?

- A) Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Бразилия, 1992).
- B) Конференция «РИО+10» (г. Йоханнесбург, 2002).
- C) Иссик-кульская конференция (1995).
- D) Стокгольмская конференция (1972).
- E) Алматинская конференция (1998).

№ 104

Кто является автором данного суждения: «капиталистическая модель развития не является устойчивой и нужна существенно иная»?

- A) В.Вернадский.
- B) Ч.Дарвин.
- C) М.Стронг.
- D) Ч.Валиханов.
- E) Ю.Одум.

ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Роль природы в становлении и развитии человеческого общества.
2. Природные ресурсы и их рациональное использование.
3. Основные причины загрязнения окружающей среды и их социально-экономические последствия.
4. Рост производства и экологической нагрузки на окружающую среду.
5. Характеристика природных ресурсов Земли: литосферы, атмосферы и гидросферы.
6. Ограниченность водных ресурсов, загрязнение водоемов, ущерб от загрязнения водоемов.
7. Понятия экосистемы, биоценоза, биотопа.
8. Экологические (трофические) пирамиды, отношение биомассы и энергии на отдельных уровнях. Продуценты, консументы, редуценты.
9. Основные климатообразующие процессы. Атмосферная циркуляция, теплооборот и влагооборот.
10. Урбанизация и ее влияние на природные ресурсы.
11. Заповедные территории как формы охраны природы.
12. Состав атмосферного воздуха и строение атмосферы. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе.
13. Загрязнение атмосферы и его последствия.
14. Основные проблемы качества воды: состояние, факторы.
15. Загрязнение почв и их последствия.
16. Мониторинг и организация контроля за состоянием природной среды.
17. Проблема глобального потепления: причины, пути снижения риска.
18. Особенности моделей УР глобального, национального, регионального уровней.
19. Экологическое состояние Прикаспийского региона.
20. Аральский кризис: причины, последствия, пути выхода.
21. Роль экологии, экономики и социологии в создании моделей устойчивого развития.
22. Природные факторы возникновения неустойчивости в биосфере.
23. Критерии и индикаторы устойчивого развития.
24. Роль неправительственных организаций в решении экологических проблем.

25. Изменение биоразнообразия и его причины.
26. Демографический взрыв и его последствия.
27. Экологическое состояние территорий, прилегающих к Семипалатинскому полигону.
28. Понятие о трансграничном переносе загрязняющих веществ.
29. Экологические проблемы Мирового океана.
30. Животный мир РК и его охрана.
31. Растительный мир РК и его охрана.
32. Взаимосвязь экологии с другими дисциплинами (химия, физика, история, физиология и др.).
33. Проблема опустынивания и методы борьбы.
34. Причины и последствия изменения климата Земли.
35. Причины и последствия кислотных дождей.
36. Рациональное природопользование и УР.
37. Проблемы экологизации экономики и ее отраслевой структуры.
38. Культурное наследие как стабилизатор развития.
39. Природопользование и проблемы УР.
40. Качество природной среды и состояние здоровья населения.
41. Современные теории устойчивости биосферы.
42. Международные документы по обеспечению УР.
43. Концепция перехода РК к устойчивому развитию.
44. Проблемы «третьего мира» и устойчивое развитие.
45. Основные подходы и принципы охраны природы.
46. Энергоэффективность в производстве и потреблении.
47. Альтернативные источники энергии и их роль в сохранении природной среды.
48. Экология промышленных городов.
49. Влияние сельского хозяйства на окружающую среду.
50. Земельные ресурсы, их значение и охрана.
51. «Конвенция об опустынивании» и ее значение для экологии РК.
52. Задачи горнодобывающей промышленности и рациональное использование полезных ископаемых.
53. Биологические ресурсы Мирового океана и их охрана.
54. Группы веществ, относящиеся к наиболее опасным экотоксикантам.
55. Воздействие антропогенных факторов окружающей среды на человека.
56. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
57. Определение и принципы устойчивого развития.

58. Инструменты и механизмы управления устойчивым развитием.
59. Структура и процесс разработки Повестки дня на 21 век.
60. Экологическая безопасность, ее основные факторы.
61. Законодательство РК по природопользованию и экологии.
62. Международное сотрудничество Казахстана в области экологии и устойчивого развития.

ГЛОССАРИЙ

Автотрофы – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических соединений (как правило, из CO_2 и H_2O) при участии световой энергии.

Адаптация – приспособление организма к определенным условиям среды за счет комплекса признаков – морфологических, физиологических, поведенческих.

Альтернативные источники энергии – собирательное понятие, объединяющее любые источники энергии, при использовании которых существенно не загрязняется окружающая среда.

Аменсалтм – взаимоотношения организмов, при которых один из них подавляет другой без извлечения пользы для себя и без обратного отрицательного влияния со стороны подавляемого. Например, затенение деревом растущего под ним травянистого растения.

Анабиоз – состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедляются, что отсутствуют видимые проявления жизни. Это адаптация организма к неблагоприятным внешним условиям. Например, зимний покой у растений, скрытая жизнь семян, зимняя спячка млекопитающих.

Антропогенные факторы – факторы, обусловленные хозяйственной деятельностью человека.

Ареал – область распространения организмов определенного вида.

Атмосфера – газообразная оболочка Земли, состоящая из смеси разных газов.

Аутэкология – раздел экологии, изучающий влияние факторов окружающей среды на отдельные организмы.

Безотходная технология – наиболее экологичный вариант производства, при котором отходы одного предприятия или цеха являются сырьем для работы другого.

Бентос – совокупность организмов, обитающих на дне водоемов.

Биологическая продукция – способность организмов производить органическое вещество в процессе своей жизнедеятельности.

Биологические индикаторы – организмы, которые реагируют на изменения окружающей среды своим присутствием или отсутствием, изменением внешнего вида, химического состава, поведением.

Биологические ресурсы – живые источники получения необходимых человеку материальных благ.

Биологическое загрязнение – привнесение в окружающую среду и размножение в ней микроорганизмов, вызывающих болезни человека или сельскохозяйственных животных.

Биомасса – запас живого органического вещества (микроорганизмов, растений, животных). Средняя биомасса на единицу поверхности суши составляет 0,5 кг/га.

Биом – высшая единица классификации экосистем, район с преобладанием растений с одной жизненной формой. По объему биом совпадает с понятием «природная зона».

Биосфера – область обитания живых организмов планеты, самая большая экосистема Земли. Это саморегулирующаяся экосистема, в которой поддерживается экологическое равновесие. Жизнь в биосфере осуществляется за счет постоянного потока экологически чистой и неисчерпаемой солнечной энергии и круговоротов химических биогенных элементов.

Биота – сообщество живых организмов, населяющих данную экосистему.

Биотические факторы – факторы живой природы, порождаемые активностью организмов. Включают разнообразные взаимоотношения организмов (например, конкуренция, хищничество, паразитизм и других), так и влияние последствий их жизнедеятельности.

Биотоп – однородное по абиотическим факторам местообитание, занятое одним и тем же сообществом.

Биоценоз – совокупность живых организмов в пределах биотопа, связанных в процессе жизнедеятельности.

Вид – группа особей с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, способными к взаимному скрещиванию

Выживаемость – способность организмов сохраняться в условиях воздействия неблагоприятных факторов (физическое, химическое загрязнение, засуха, наводнение, землетрясение и другого). На основе учета выживаемости проводится экологическое нормирование воздействия на экосистемы антропогенных нагрузок.

Гетеротрофы – организмы, использующие для питания органическое вещество растительного или животного происхождения. К ним относятся консументы и редуценты.

Гея (греческая богиня Земли) – понятие, предложенное в 70-х годах экологом Дж. Лавлоком, и, в основном, совпадающее по смыслу с более популярным термином «биосфера». По Лавлоку, Гея – это самоподдер-

живающаяся система; на неблагоприятное внешнее воздействие биота реагирует таким образом, чтобы ослабить его последствия.

Гидросфера – прерывистая водноледниковая оболочка Земли, расположенная между атмосферой и литосферой; совокупность океанов, морей, рек, озер, подземных вод, ледников. На 98% гидросфера представлена солеными водами океанов и морей.

Гумус – органическое вещество почвы, детрит экосистемы, основа плодородия почвы.

ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) – один из самых экологически опасных инсектицидов, отличается высокой устойчивостью и концентрируется из окружающей среды живыми организмами, накапливается в различных тканях млекопитающих. В настоящее время в биосфере циркулирует около 280 тыс. т данного ксенобиотика, хотя его производство запрещено с 70-х годов 20 столетия.

Демографический взрыв – резкое увеличение скорости роста народонаселения, что связано как с улучшением социально-экономических условий, так и отсутствием планирования семьи в развивающихся странах. Демографический взрыв имеет место в странах Африки, Азии и Южной Америки.

Депопуляция – уменьшение числа особей в популяции.

Детритная пищевая цепь – пищевая цепь, в которой органическое вещество мертвых организмов потребляется детритофагами, которыми могут питаться хищники.

Детритофаги – разнообразные организмы, питающиеся мертвым органическим веществом – детритом. Они подразделяются на редуцентов (бактерии, грибы) и животных, питающихся экскрементами или трупами (некрофаги, падальщики).

Доминанты – виды организмов, которые преобладают в экосистеме.

Жизненная форма – внешний облик организма, комплекс морфологических, анатомических, физиологических и поведенческих признаков, в котором отражается его приспособленность к условиям внешней среды. Например, у цветковых растений различают варианты жизненного цикла по длительности (однолетники, двулетники, многолетники) и по числу плодоношений.

Жизненный цикл – совокупность всех фаз, которые проходит организм от рождения до смерти.

Заказник – временно охраняемая природная территория, создаваемая для восстановления популяции одного или нескольких видов растений или животных.

Заповедник – особо охраняемая территория, на которой полностью запрещена любая хозяйственная деятельность (включая туризм) в целях сохранения природных комплексов, охрана животных и растений, а также слежение за происходящими в природе процессами.

Засоление почв – накопление в почвенном растворе токсичных для растений солей.

Зона экологического бедствия – территория, на которой в результате хозяйственной или иной деятельности человека произошли столь глубокие изменения окружающей среды, что она стала опасной для жизни человека.

Индексы качества среды – количественные показатели, оценивающие пригодность среды для жизни человека или других организмов.

Инсектициды – химические препараты, используемые для контроля плотности популяций насекомых-вредителей в сельском и лесном хозяйстве.

Кадастры – систематизированные своды данных о состоянии различных компонентов экосистемы (почв, видов растений, животных, фибов) или целых экосистем.

Канцерогенные вещества – химические соединения, вызывающие заболевания раком.

Квота – законодательно утвержденный экологический норматив воздействия на ресурсы и окружающую среду (доля популяции промысловых животных, которые могут быть отстрелены; доля использования возобновимых ресурсов, например, воды: плановое количество загрязнителей, которое разрешается выбросить предприятию в окружающую среду без риска ее разрушения и т.д.).

Кислотные дожди – выпадение осадков, в которых содержатся серные и азотные кислоты.

Климат – устойчивое состояние сообщества или экосистемы, при котором их состав, структура и циклы элементов питания стабильны и находятся в равновесии с условиями среды, в частности, с климатом данной области.

Комменсализм – форма симбиоза организмов, при котором один из них получает пользу, а для другого – эти отношения безразличны (обозначается сочетанием знаков «+0»).

Компостирование – один из старых способов превращения органических отходов в удобрение – компост.

Конкурентное исключение – сильное сокращение численности или даже полное исчезновение одного вида в каком-то конкретном местоо-

битании в результате конкуренции с другим видом за лимитирующие их ресурсы.

Конкуренция – соревнование организмов одного трофического уровня за потребление ресурса, имеющегося в ограниченном количестве.

Континентальный шельф – прибрежные мелководья с глубиной не более 150 м, наиболее важная для хозяйственного использования часть морей.

Консументы – организмы, питающиеся живым или мертвым органическим веществом (растениями, животными, грибами, бактериями, детритом), представлены животными видами.

Красная книга – издание, включающее список и характеристику видов растений, животных и грибов, которым угрожает уничтожение на определенной территории.

Круговорот веществ в экосистеме и биосфере – многократное участие веществ в процессах синтеза и распада органического вещества.

Ландшафт – природный географический комплекс, в котором все основные компоненты (рельеф, климат, вода, почвы, растительность, животные) взаимосвязаны.

Лимитирующий фактор – экологический фактор, ограничивающий жизнедеятельность организмов, влияющий на состав и биологическую продукцию экосистемы.

Литосфера – верхняя твердая оболочка Земли, мощность которой составляет 50-200 км.

Миграция – регулярные циклические перемещения животных между местообитаниями.

Мутуализм – форма взаимоотношений организмов, при которой каждый взаимодействующий организм получает пользу (обозначается сочетание знаков «++»).

Национальный парк – одна из форм особо охраняемых природных территорий, в которых устанавливается дифференцированный режим охраны.

Нектон – совокупность организмов, активно плавающих в толще воды и преодолевающих течения.

Нитраты – соли азотной кислоты, используются в качестве удобрений и пищевых добавок. При попадании в организм нитраты переходят в нитриты, которые реагируют в желудке с аминами. При избыточном количестве нитритов в организме образуются канцерогенные вещества – нитрозамины. Поэтому необходим строгий контроль за внесением в почву минеральных азотных удобрений.

Ноосфера – «сфера разума». Впервые термин предложил П. Тейяр де Шарден, однако учение о ноосфере, как об определенном этапе развития биосферы, создал В.И. Вернадский, согласно которому человек становится мощной геологической силой, способной своим трудом и мыслью преобразовывать биосферу.

Озоновый слой – слой атмосферы (стратосферы) с повышенным содержанием озона (ОЗ), расположенный на высоте 18-23 км. Защищает поверхность планеты от жестких ультрафиолетовых лучей, губительно влияющих на живые организмы.

Оптимум вида – комплекс экологических условий, при которых особи данного вида организмов хорошо себя чувствуют, быстро растут и быстро размножаются.

Опустынивание – появление под влиянием хозяйственной деятельности человека ландшафтов, близких к пустынным, с редким растительным покровом.

Охрана природы – сохранение ресурсов биосферы – биологического разнообразия, воды, почв, недр, атмосферы.

Памятник природы – небольшой участок охраняемой территории, включающий отдельные деревья, популяции редких видов растений, редкие сообщества, целые ландшафты и другое.

Паразиты – животные, растения или микроорганизмы, которые питаются за счет организма-хозяина, одна из функциональных групп в составе консументов экосистемы.

Парниковый эффект – эффект разогрева приземного слоя воздуха, вызванный тем, что атмосфера поглощает длинноволновое (тепловое) излучение земной поверхности, в которое превращается большая часть световой энергии Солнца, достигшей Земли. Усиливается повышением концентрации в атмосфере парниковых газов – диоксида углерода, метана, оксидов азота и паров воды, что ведет к потеплению климата.

ПДВ (предельно допустимый выброс) – экологический норматив, обычно используемый для оценки зафязнения окружающей среды выхлопными газами двигателей автотранспорта и промышленности.

ПДК (предельно допустимая концентрация) – экологический норматив, обозначающий предельную концентрацию вещества в воде, почве, атмосфере или продуктах питания, при которых оно не может нанести вред здоровью человека.

ПДС (предельно допустимый сброс) – максимально допустимое количество вещества, сбрасываемое со сточными водами в единицу времени при условии сохранения приемлемого количества воды.

Пестициды – разнообразные химические соединения, которые используются для защиты растений. К ним относятся инсектициды, гербициды и другие. Большинство пестицидов оказывают отрицательное влияние на здоровье человека (вызывают заболевания печени, верхних дыхательных путей, рак и другое).

Пищевая цепь – последовательность организмов разных трофических уровней, в которой каждый предыдущий организм служит пищей последующему.

Планктон – совокупность организмов, пассивно плавающих (парящих) в толще воды и переносимых течением, – водорослей (фитопланктон), животных (простейших, ракообразных, червей, медуз – зоопланктон) и микроорганизмов (бактериопланктон).

Популяция – совокупность особей одного вида, в течение длительного времени (большое число поколений) населяющих определенную территорию (пространство) с относительно однородными условиями и способных свободно скрещиваться.

Продуценты – создатели первичной биологической продукции в экосистеме (см. Автотрофы).

Радиоактивное загрязнение – привнесение в среду радиоактивных веществ, которые отсутствуют в природе, или повышение содержания естественных радиоактивных веществ: наиболее опасный вариант физического загрязнения среды (аварии на предприятиях атомной энергетики, нарушение правил хранения и захоронения радиоактивных отходов).

Радиоактивные отходы – все радиоактивные и зараженные материалы, образующиеся в процессе использования радиоактивности человеком и не находящие дальнейшего применения.

Рациональное природопользование – такое использование естественных экосистем или их элементов (древостой, популяция промыслового животного, травостой пастбища, почва и другое), при котором не происходит разрушения ресурсов и не ухудшается среда обитания и, соответственно, здоровье человека.

Регулирование роста народонаселения – система мер воздействия на численность населения Земли, важнейшее условие построения общества устойчивого развития.

Редуценты – организмы, которые в ходе жизнедеятельности превращают органические остатки в неорганические вещества, обеспечивая возвращение содержащихся в них элементов в круговорот веществ (грибы и микроорганизмы).

Рекреация – отдых населения, сопровождающийся воздействием человека на экосистему. Важный фактор нарушения экосистем пригородных лесов, лесопарков, национальных парков и всех других территорий, где сконцентрировано большое число отдыхающих.

Рекультивация – мероприятия по ликвидации промышленных нарушений ландшафтов.

Ресурсы – любые источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, которые могут быть использованы при существующих технологиях.

Римский клуб – одна из наиболее авторитетных международных неправительственных организаций, созданная в 1968 г. по инициативе специалиста в области управления промышленностью Аурелио Печчеи (1908-1984 гг.) Задачей клуба было проведение исследования развития человечества в эпоху научно-технической революции.

Симбиоз – устойчивое совместное существование двух или нескольких видов организмов, в ходе которого оба партнера (симбионта) получают преимущества в отношении с внешней средой.

Смог – туманная завеса над промышленными предприятиями и городами, образованная из газообразных отходов, в первую очередь, диоксида серы.

Социальная экология – научная дисциплина, исследующая взаимоотношения общества и природы.

Стресс – общая защитная реакция живого организма на любое сильное воздействие, оказываемое на него.

Технократический подход – взгляды сторонников технократической модели мира с ростом народонаселения до 30 млрд. человек и созданием «мира без природы».

Токсичность – ядовитость, способность вещества наносить вред организмам, а также здоровью человека.

Толерантность – устойчивость организма (клетки, органа) к действию неблагоприятных факторов.

Тяжелые металлы – металлы с удельным весом свыше 4,5 г/см³. Среди них есть жизненно необходимые для организмов – цинк, железо, марганец, медь и токсичные – кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, никель, хром.

Ультрафиолетовое излучение – вид электромагнитного излучения с длиной волны 180-400 нм. В невысоких дозах ультрафиолет с длиной волны 290-315 нм способствует синтезу витаминов, активизирует дыхание и кровообращение, улучшает общее состояние человека (эффект

умеренного загара). Коротковолновый ультрафиолет (180-290 нм) опасен для живых организмов, так как разрушает органическое вещество, вызывает рак кожи и катаракту глазного хрусталика. Большая часть коротковолнового ультрафиолета улавливается озоновым слоем Земли.

Урбанизация – процесс возрастания доли городского населения и влияния городов на биосферу. В городах проживало: в 1830 г. – 3% населения планеты, в 1960 г. – 34%, в 2000 г. – 48-50%.

Уровень жизни – благосостояние населения страны или социальной группы внутри этого населения, оцениваемое системой количественных и качественных показателей. Обобщенным показателем является валовой национальный продукт (ВНП), производимый на душу населения. К странам с низким уровнем жизни относятся страны, где ВНП на душу населения < 400\$ в год, а в странах с высоким уровнем жизни ВНП на душу населения > 10000\$ в год (США, Швеция, Канада, Великобритания, Швейцария).

Устойчивое развитие – перевод английского термина sustainable development. В популяционной экологии это понятие обозначает такое развитие популяции, при котором сохраняется стабильность экологической ниши. В человеческом обществе устойчивое развитие – подразумевает такое развитие общества, при котором удовлетворяются потребности ныне живущих людей и не ставятся под угрозу интересы будущих поколений. Из этого определения вытекает ответственность каждого поколения за то, чтобы следующее за ним поколение получило в наследство нерастраченные природные и экономические ресурсы.

Фреоны – насыщенные газообразные или жидкие фторуглероды или полифторуглероды, часто содержащие атомы хлора. Используются в холодильных установках, пропелленты для аэрозолей, компоненты огнетушащих составов. Участвуют в разрушении озонового слоя Земли.

Жищники – организмы, поедающие другие организмы в живом состоянии. Как правило – это животные, однако имеются и насекомоядные растения.

Эвтрофикация – изменение состояния водной экосистемы в результате повышения концентрации в воде питательных элементов (фосфатов и нитратов), что приводит к интенсивному размножению и увеличению численности водорослей. В результате снижается прозрачность воды, увеличивается расход кислорода, гибнут многие рыбы, водные растения. Основная причина эвтрофикации – смыв удобрений с полей,

стоки животноводческих ферм и городские стоки, особенно содержащие фосфор.

Экологическая ниша – совокупность экологических условий (ресурсов, пространства), необходимых для существования популяций в экосистеме. По Ю. Одуму, экологическая ниша – это «профессия вида в экосистеме».

Экологическая сукцессия – процесс постепенного изменения состава, структуры и функции экосистем под влиянием внешних (аллогенная сукцессия) или внутренних (автогенная сукцессия) факторов. Различают первичную и вторичную экологическую сукцессию. Первичная сукцессия возникает на территории, где отсутствовали когда-либо живые организмы (например, зарастание скал, озера, отвала пустой породы). Вторичная сукцессия происходит на участках, где была уничтожена растительность, но в почве присутствует органическое вещество.

Экологические пирамиды – графические фигуры, показывающие соотношение численности, биомассы и энергии на разных трофических уровнях.

Экологические факторы – компоненты среды, которые прямо или косвенно воздействуют на живые организмы. Экологические факторы являются составляющими компонентами экосистемы, во многом определяющими ее характер (состав, структуру). Экологические факторы делятся на абиотические (косной природы) и биотические (порожденные жизнедеятельностью организмов). Совокупность абиотических факторов в пределах экосистемы называется экотопом, а совокупность абиотических и биотических факторов – биотопом.

Экологический мониторинг – система слежения за процессами, происходящими в экосистемах, популяциях и организмах (включая человека) под влиянием изменения среды обитания. Объектами экологического мониторинга являются атмосфера, вода, почва, состояние популяций растений и животных, здоровье человека.

Экологическое нормирование – определение пороговых значений факторов влияния человека на экосистемы или здоровье человека, после превышения которых проявляется их существенное отрицательное влияние. Экологическое нормирование является важнейшим условием организации рационального природопользования.

Экологическое образование – система обучения экологии, направленная на усвоение теории и практики рационального природопользования и охраны природы, формирование экологического мышления,

мировоззрения, базирующегося на принципе индивидуальной экологической ответственности.

Экологическое право – формируемая государством законодательная база регулирования взаимоотношений человека и природы.

Экологическое прогнозирование – определение расчетным путем дальнейшего развития процесса, который протекает в настоящее время и является объектом экологического мониторинга. Возможно экологическое прогнозирование развития процессов эрозии, обеднения фауны рек при увеличении загрязнения воды, снижения поголовья диких животных при продолжении браконьерского промысла и другого.

Экология – комплекс наук, исследующих различные аспекты отношений живых организмов и условий среды.

Экосистема – совокупность организмов и условий среды, в которой они обитают: одно из центральных понятий экологии.

Эрозия – процесс разрушения почвы под действием воды или ветра.

Ядерная энергетика – получение электрической энергии с использованием ядерных реакторов, на которых улавливается тепловая энергия радиоактивного распада ядерного «топлива» – обогащенного урана и некоторых других радиоактивных материалов.

Ярус – элемент вертикальной структуры наземной экосистемы. Наиболее четко явление ярусности выражено в надземной части лесов умеренной широты, причем ярусность составляет основу дифференциации экологических ниш животных.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. экология. Человек-экономика-биота-среда., М., ЮНИТИ, 2007.
2. Бигалиев А.Б., Халилов М.Ф. Шарипова М.А. Основы общей экологии. Алматы. «Казак университеті», 2007.
3. Назарбаев Н.А. «Стратегия ресурсосбережения и переход к рынку», Москва. 1992 г.
4. Медоуз Д.Х., Медоуз ДЛ., Рандерс Й. За пределами роста. Учебное пособие. – М: Издательская группа «Прогресс», «Пангея», 1994. – 304 с.
5. Вебстер К., Жевлакова М. А., Кириллов П. Н., Корякина Н. И. От экологического образования к образованию для устойчивого развития. – СПб.: Наука, САГА, 2005. – 137 с.
6. Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз. Пределы роста. 30 лет спустя/ Пер. с англ. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 342 с.
7. Т.Миллер. Жизнь в окружающей среде. В 3-ч томах. Прогресс, 1992, 1995. Вернадский В.И. Биосфера. М., Мысль, 1967.
8. Программа действий. Повестка дня на 21 век. Публикация Центра «За наше общее будущее», сост. М. Китинг, 1993, Женева, Швейцария.
9. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов/ под ред. проф. Э.В. Гирусова, проф. В.Н. Лопатина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, Единство, 2002. – 519 с.
10. Миркин Б.М. Курс лекций по устойчивому развитию / Миркин Б.М., Наумова Л.Г. М.: Тайдекс Ко, 2005. – 248 с.
11. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. М., 1989.
12. Бобылев С.Н. Экологизация экономического развития. М., 1993.
13. Пестель Э. За пределами роста. М, 1988.
14. Тинберген Я. Пересмотр международного порядка. М., 1980.
15. Хохлова Г.А. Глобальные проблемы человечества (по докладам Римского клуба) // Вестник МГУ. Сер. Экономика. 1996. № 2. С. 24-37.
16. Хильчевская Р.И. Проблемы экологической экономики в свете концепции устойчивого развития // Экономика и математические методы. 1996. Т. 32. Вып. 3. С. 85-95.
17. Реймерс Н.Ф. Системные основы природопользования // Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983. С. 121-161.
18. Кондратьев К.Я. Глобальный климат. – С.-Петербург: Наука, 1992. – 358 с.

19. Кароль И.Л. Оценки характеристик относительного вклада парниковых газов в глобальное потепление климата // Метеорология и гидрология. 1996. – №11. – С. 5-12.
20. Проблемы морфотектоники, геодинамики и геозологии Каспия на международных симпозиумах 1995 // Известия РАН. Серия географическая. – 1996. - № 6. – С. 140-146.
21. Голицын Г.С., Радкович Д.Я., Фортус М.И., Фролов А.В. О современном подъеме уровня Каспийского моря // Водные ресурсы. –1998. – Т. 25. – № 2. – С. 133-139.
22. Будыко М.И., Изразль Ю.А., Яншин А.Л. Глобальное потепление и его последствия // Метеорология и гидрология. – 1991. - № 12. – С.
23. Василенко В., Нысанбаев А., Шабельников В., Туякбаев М. Стратегия Центральной Азии на XXI век: от экологической уязвимости к устойчивому развитию // Казахстан и мировое сообщество. – 1995. – № 3
24. Возобновляемые источники энергии и энергосбережений (путеводитель по современным технологиям) под ред. Искакова Н. Автор. Коллектив: Друзь Н., Борисова Н., Корчевский А. – Астана, 2008. – 354 с.
25. Искаков Н., Корчевский А. «Устойчивое развитие Республики Казахстан: Экономические, социальные, экологические аспекты» /Монография – Астана, 2007. – 172 с.
26. Самакова А., Белоног А., Ибрагимов А., Брагин А. Корчевский А. «Научные концепции управления безопасностью в социально-экологических системах». / Монография. – Санкт-Петербург, 2004. – 205 с.
27. Слажнева Т.И., Корчевский А.А. «Ядерные испытания и здоровье населения регионов Республики Казахстан». / Монография. – Алматы, 2000. – 200 с.
28. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг. 2006.
29. «Обзор Центральной Азии о прогрессе в области образования в интересах устойчивого развития». 2007.
30. Еркаева Н.Ф, Ган О.Ф, Дымова Ю.А. Базовые принципы Устойчивого развития и преодоление социального неравенства в добывающих регионах. 2010.

*Законодательство и официальные документы
Республики Казахстан в области охраны окружающей среды и
устойчивого развития*

- Конституция Республики Казахстан.
- Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира.
- О ветеринарии.
- О лицензировании.
- О недрах и недропользовании.
- О радиационной безопасности населения.
- О ратификации договора экологического центра Центральной Азии.
- О техническом регулировании.
- О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.
- Об административных правонарушениях.
- Об использовании атомной энергии.
- Об обязательном экологическом страховании.
- Об особо охраняемых природных территориях.
- Об энергосбережении.
- Об использовании воздушного пространства и деятельности авиации Республики Казахстан.
- О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приаралье.
- О социальной защите граждан, пострадавших вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне.
- О национальной безопасности Республики Казахстан.
- О нормативных правовых актах.
- О связи.
- О техническом регулировании.
- О транспорте.
- О финансовом лизинге.
- Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан.
- О государственном регулировании производства и оборота отдельных видов нефтепродуктов.
- О приватизации.

- О частном предпринимательстве.
- О порядке рассмотрения обращений физических и юридических лиц.
- О здоровье народа и системе здравоохранения.
- Лесной кодекс Республики Казахстан.
- Кодекс водных ресурсов Республики Казахстан.
- Экологический кодекс Республики Казахстан.
- Земельный кодекс Республики Казахстан.
- Гражданский кодекс Республики Казахстан (особенная часть).
- Стратегия развития Казахстана до 2030 года.
- Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан до 2015 года.
- Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы.
- Стратегия территориального развития Республики Казахстан до 2015 года.

Документы по международному сотрудничеству

- В 1995 году принят Меморандум Казахстанской Повестки дня на 21 век «За возрождение и устойчивое развитие Отечества».
- В 1998 году Республика Казахстан стала членом Комиссии Устойчивого Развития ООН.
- В 1998 году разработан Национальный план действий по охране окружающей среды, в основу которого заложена идеология устойчивого развития, при содействии ПРООН, Всемирного Банка, ЮСАИД, ТАСИС, Гарвардского Института международного развития и других доноров.
- В 2001 году создана Межведомственная Комиссия по подготовке к Всемирному Саммиту ООН по устойчивому развитию «Рио+10» и Казахстанской Повестке дня на 21 век.
- В 2003 году принята Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы.
- В 2004 году создан Совет по устойчивому развитию Республики Казахстан.
- 14 ноября 2006 года Указом Президента Республики Казахстан одобрена Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы.
- Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана от 28 февраля 2007 года «Новый Казахстан в

новом мире». 04 июля 2009 года Президент Казахстана подписал Закон Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».

- О ратификации Стокгольмской конвенции.
- О ратификации Роттердамской конвенции.
- Конвенция о сохранении мигрирующих видов диких животных.
- Конвенция о водно-болотных угодьях.
- О некоторых мерах по реализации Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря.
- Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря.
- Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.
- Поправка к Монреальскому Протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой.
- Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния.
- Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий.
- Конвенция об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер.
- Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды.
- Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.
- Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения.
- Монреальский Протокол по веществам, разрушающим озоновый слой.
- Венская конвенция об охране озонового слоя.
- Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием.
- Договор к Энергетической Хартии.
- Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата.
- Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду.

- Конвенция о биологическом разнообразии.
- Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия.
- Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов.
- Международная Конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью.
- Конвенция Всемирной метеорологической организации.
- Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата.
- Соглашение о сотрудничестве в области экологического мониторинга.

Реестр экологических проблем Республики Казахстан

№	Глобальные экологические проблемы			
	Проблемы	Пути решения проблемы	Принимаемые меры	
1	Изменение климата, происходящее за счет увеличения в атмосфере Земли парниковых газов	<ul style="list-style-type: none"> • Ратификация Казахстаном Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата. • Сокращение выбросов в атмосферу парниковых газов. • Увеличение площадей лесов как поглотителей углекислого газа. • Привлечение инвестиций для внедрения новых экологически чистых, ресурсосберегающих и энергоберегающих технологий 	<ul style="list-style-type: none"> • В 1995 году РК ратифицирована Рамочная конвенция по изменению климата, в 1999 году подписан Киотский протокол. • Проведены парламентские слушания по вопросу необходимости ратификации Киотского протокола (24.02.2006 г.) • Проект Закона РК «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» находится на согласовании в госорганах. • Проводится ежегодная инвентаризация выбросов парниковых газов в РК 	4
2	Разрушение озонового слоя Земли за счет выбросов озоноразрушающих веществ [ОРВ]	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение скорейшего отказа от использования ОРВ. • Безопасное уничтожение ОРВ. • Предотвращение незаконного оборота ОРВ. • Внедрение новых технологий с применением веществ, не разрушающих озоновый слой. • Проведение постоянного мониторинга концентрации озона в тропосфере 	<ul style="list-style-type: none"> • В 1998 году РК присоединилась к международным соглашениям об охране озонового слоя. • Проводятся работы по сокращению использования ОРВ и изъятию их из обращения. • Лицензируется деятельность предприятий, использующих ОРВ. • Проводится обучение специалистов, занимающихся деятельностью с использованием ОРВ. • Проводятся научные исследования по изучению состояния озонового слоя над Казахстаном 	

1	2	3	4
3	<p>Утрата биоразнообразия за счет уничтожения и деградации лесов, эрозии почв, загрязнения водоемов, заготовки видов растений и животных</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение оценки состояния и инвентаризации объектов биологического разнообразия. • Расширение сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и сохранение редких видов. • Включение ООПТ в списки Всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО. • Перевод всех лесов в систему ООПТ. • Ратификация Казахстанского протокола по биобезопасности. • Проведение исследований в области биотехнологий 	<ul style="list-style-type: none"> • В 1994 году ратифицирована Конвенция ООН о биологическом разнообразии. • Разработаны национальная стратегия и план действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия. • Принят Лесной кодекс. • Реализуется Программа «Жасыл ел» на 2005-2007 годы. • Реализуется проект «Сохранение лесов и увеличение лесистости». • Создаются новые ООПТ
4	<p>Опустыивание и деградация земель за счет разрушения почвенно-растительного покрова земли</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Предотвращение процессов опустыивания и сокращение масштабов деградации земель. • Уменьшение негативного воздействия засухи. • Повышение продуктивности селъскохозяйственных земель. • Введение экономических механизмов борьбы с опустыиванием. • Рациональное использование засушливых земель 	<ul style="list-style-type: none"> • В 1997 году ратифицирована Конвенция ООН по борьбе с опустыиванием. • Реализуется Программа по борьбе с опустыиванием в Республике Казахстан на 2005-2015 годы. • Реализуются международные проекты, направленные на уменьшение деградации земель. • Направлена в ГЭФ для финансирования «Инициатива стран Центральной Азии по управлению земельными ресурсами»

1	Национальные экологические проблемы			4
5	2 Сокращение акватории Аральского моря и обмеление его дна с образованием новых пустынных территорий с высокой степенью засоления	3 • Принятие мер по восстановлению уровня воды в Аральском море. • Проведение фитомелиорации осушенного дна моря. • Проведение комплексного анализа социально-экономических и экологических условий проживания населения в зоне Приаралья	4 • Приаралье объявлено зоной экологического бедствия. • Действует Международный фонд спасения Арала. • Реализуется Программа по комплексному решению проблем Приаралья. • Принимаются меры по восстановлению уровня Северного Аральского моря и пропускной способности р. Сыр-дарья. • Проводятся лесопосадки на территории осушенного дна моря	4 • Семипалатинский регион объявлен зоной экологического бедствия. • Реализуется Программа по комплексному решению проблем бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона. • Реализован проект
6	2 Наличие бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП)	3 • Приведение в безопасное состояние территории СИЯП. • Проведение экологической оценки территорий и последствий влияния ядерных взрывов и иных факторов на здоровье населения и окружающую среду. • Осуществление оздоровительно-реабилитационных мероприятий населения и окружающей среды	4 • Семипалатинский регион объявлен зоной экологического бедствия. • Реализуется Программа по комплексному решению проблем бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона. • Реализован проект	4 • Семипалатинский регион объявлен зоной экологического бедствия. • Реализуется Программа по комплексному решению проблем бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона. • Реализован проект
7	2 Воздействие на морские и прибрежные экосистемы интенсивного освоения ресурсов шельфа Каспийского моря	3 • Принятие международного документа по защите окружающей среды Каспийского моря. • Обеспечение экологической безопасности биологических ресурсов Каспийского моря. • Ликвидация бесхозных нефтяных скважин	4 • Подписана Рамочная конвенция по защите окружающей морской среды Каспийского моря. • Реализуется Государственная программа освоения казахстанского сектора Каспийского моря. • Разработаны экологические требования, обеспечивающие экологическую безопасность хозяйственную деятельность на море	4 • Подписана Рамочная конвенция по защите окружающей морской среды Каспийского моря. • Реализуется Государственная программа освоения казахстанского сектора Каспийского моря. • Разработаны экологические требования, обеспечивающие экологическую безопасность хозяйственную деятельность на море

1	2	3	4
8	<p>Истощение и загрязнение водных ресурсов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Принятие мер по прекращению сжигания попутного газа на факелах. • Проведение зонирования Каспийской заповедной зоны. • Осуществление геодинамического мониторинга территорий добыч и углеводородов • Регулирование речного стока и межбассейновое перераспределение. • Сбалансирование антропогенной нагрузки на водные объекты и их способности к восстановлению. • Разработка схем комплексного использования и охраны водных ресурсов основных речных бассейнов. • Разработка проектов водоохранных зон и полос для всех используемых водных объектов. • Улучшение технического состояния водохозяйственных объектов и снабжение населения питьевой водой. • Ограничение темпов и объемов развития водоемких производств, внедрение водосберегающих технологий, оборотных и замкнутых систем водопользования • Снижение удельного водопотребления на единицу продукции. • Оснащение водохозяйственных систем современными средствами учета и регулирования. • Дифференциация действующих ставок платы за использование водных ресурсов, оптимизации ценообразования 	<ul style="list-style-type: none"> • Создан Региональный центр экологического мониторинга Каспийского моря • Действует Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия. • Реализуется Концепция развития водного сектора экономики и водохозяйственной политики Республики Казахстан до 2010 года. • Реализуется отраслевая программа «Питьевые воды до 2010 года» для устойчивого обеспечения населения питьевой водой в необходимом количестве и гарантированного качества. • Принят Водный кодекс Республики Казахстан. • Принят Закон РК «О сельских потребительских кооперативах водопользователей». • Выработаны нормативы предельнодопустимых вредных воздействий и целевых показателей состояния вод. • Разрабатывается Программа по водосбережению. • Разрабатывается Программа развития Балхаш-Алакольского бассейна
Национальные экологические проблемы			

1	2	3	4
9	Исторические загрязнения	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение полной инвентаризации всех объектов исторических загрязнений с оценкой их воздействия на окружающую среду. • Ликвидация исторических загрязнений. • Разработка и внедрение правовых, экономических и иных механизмов, исключающих появление новых загрязнений 	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуется Программа по ликвидации радиоактивных отходов уранодобывающей промышленности. • Реализуется Программа по ликвидации бесхозных нефтяных и самозливающихся гидрогеологических скважин
10	Трансграничные экологические проблемы	<p data-bbox="437 1350 896 1374" style="text-align: center;">Национальные экологические проблемы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Совместные действия сопредельных государств в рамках международных договоров. • Продвижение инициативы Казахстана по присоединению центральноазиатских государств к Хельсинской конвенции. • Обеспечение использования стока трансграничных водотоков разумным и справедливым образом. • Предупреждение возможного трансграничного воздействия утечки опасных веществ. • Проведение совместных исследований по экологической оценке приграничных районов Казахстана и сопредельных государств. • Создание трансграничных биосферных территорий 	<ul style="list-style-type: none"> • В 2003 году Казахстан присоединился к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, что позволило установить новые таможенные правила по декларированию опасных отходов и предостеречь в последующем их поступление на территорию республики под видом вторичного сырья и продукции. • В 2000 году Казахстан присоединился к Хельсинской конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, позволяющий сформировать единые правовые подходы к решению проблем рационального использования и охраны трансграничных рек. • В 2000 году Казахстан присоединился к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния

1	2	3	4
11	Воздействие полигонов военного космического и испытательного комплексов	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка соглашений по использованию территорий полигонов военно-космического и испытательного комплексов • Реабилитация территорий нефункционирующих военно-испытательных полигонов и приведение их в экологически безопасное состояние. • Постоянный экологический мониторинг территории комплекса «Байконур» и места падения отделившихся частей ракет. • Отказ от использования высокотоксичного топлива и переход на более экологически чистые виды ракетного топлива. • Проведение оценки состояния окружающей среды в местах производства, испытаний, хранения и эксплуатации космических средств, военной техники и военных объектов, а также в местах размещения промышленных организаций, дислокации воинских частей и соединений, осуществляющих ракетно-космическую деятельность 	<ul style="list-style-type: none"> • Подписано Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Российской Федерации по экологии и природопользованию на территории комплекса «Байконур». • Решен вопрос по обеспечению экологической безопасности территорий полигонов «Азгир» и «Капустин Яр». • Начаты работы по оценке территорий полигонов «Тайсойган» и «Эмба». • Проводится мониторинг экологического состояния участков территорий Республики Казахстан, подверженных ракетно-космической деятельности. • Ведутся комплексные гидрогеологические и геоэкологические исследования территорий военно-испытательных полигонов

1			4
12	Загрязнение воздушного бассейна	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ужесточение экологических требований к предприятиям, сверхнормативно загрязняющим окружающую среду. • Обязательное установление нормативной санитарно-защитной зоны для предприятий. • Замена устаревших технологий производства и неэффективные очистные сооружения. • Прекращение сжигания на факелах попутного нефтяного газа. • Улучшение качества сжигаемого топлива. • Внедрение возобновляемых и нетрадиционных источников энергии 	<ul style="list-style-type: none"> • Заключены меморандумы с крупными промышленными предприятиями по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. • Принята транспортная стратегия Республики Казахстан. • Постепенно общественный транспорт переводится на газ. • Приобретаются экологически чистые транспортные средства
13	Радиоактивное загрязнение	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снижение облучения населения и радиоактивного загрязнения окружающей среды. • Проведение инвентаризации и оценки воздействия на окружающую среду и здоровье населения отвалов уранодобывающей промышленности и других радиоактивных источников загрязнения. • Ликвидация отходов, накопленных на уранодобывающих предприятиях и в местах проведения ядерных взрывов. • Принятие ограничительных мер при выборе площадок под строительство и использовании естественных строительных материалов. • Изучение отрицательного воздействия естественной радиоактивности на здоровье населения 	<ul style="list-style-type: none"> • Проводится радиационное обследование, обнаружение и ликвидация неконтролируемых источников радиоактивного излучения. • Реализуется Программа по ликвидации радиоактивных отвалов уранодобывающей промышленности. • Реализуется Программа ликвидации и консервации нефтяных и самозливающихся гидрогеологических скважин. • Утверждены Правила организации информирования населения об опасности повышенного радиационного облучения. • Разработана программа «Изучение радиационной обстановки на территории РК на 2004-2006 годы»
Локальные экологические проблемы			

1	Локальные экологические проблемы			2	3	4
14	Бактериологическое загрязнение	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение контроля радиоактивного загрязнения природных источников питьевой воды. • Разработка мер по своевременному информированию населения об опасности повышенного радиационного облучения. • Создание специализированной организации по переработке и захоронению радиоактивных отходов. • Строительство могильников для захоронения радиоактивных отходов 	<ul style="list-style-type: none"> • Снятие угрозы бактериологического заражения от бывшего биологического полигона на острове Возрождения в Аральском море. • Ведение регулярного эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга объекта в окружающей среде и фауне на территории острова Возрождения. • Проведение оценки острова Возрождения с точки зрения возможности длительного сохранения возбудителей инфекционных болезней, обследование казахстанской части территории острова 	<ul style="list-style-type: none"> • Санитарно-эпидемиологической службой и государственными противочумными организациями ведется ежеквартальный мониторинг за движением штаммов возбудителей особо опасных инфекций на территории республики. • Функционирует Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций. • Совместно с США начаты работы по программе «Создание интегрированной системы активного эпидемиологического мониторинга в Республике Казахстан». • Проведено исследование казахстанской части территории острова Возрождения на Аральском море 		

1	2	3	4
15	Химические загрязнения	<ul style="list-style-type: none"> • Необходима ратификация Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. • Проведение объективной оценки загрязнения природной среды стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). • Проведение инвентаризации СОЗ на территории Республики Казахстан (пестициды, промышленные СОЗ и т.д.) • Необходимо разработать мероприятия по контролю, мониторингу и управлению СОЗ 	<ul style="list-style-type: none"> • В 2001 году Казахстаном подписана Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. • Ведется проект ПРООН/ГЭФ «Национальная помощь Республике Казахстан в выполнении обязательств по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. • Выявлено скопление СОЗ на территории объекта «Дарьял-V» в Прибалхашье
16	Промышленные и бытовые отходы	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимо разработка государственной системы управления отходами. • Уменьшение образования и дальнейшая полная утилизация отходов, в том числе токсичных. • Стимулирование предприятий вкладывать средства на утилизацию и рекультивацию отходов. • Неукоснительное соблюдение соответствующих экологических норм и требований по складированию и хранению отходов. • Рекультивация техногенных ландшафтов (горные отвалы, терриконы и т.п.). • Районирование территории республики по условиям захоронения отходов. • Обустройство мест складирования в соответствии с требованиями законодательства 	<ul style="list-style-type: none"> • Открытие полного доступа иностранным предприятиям по оказанию услуг в сфере переработки и утилизации отходов в перетоворном процессе по вступлению в ВТО

Локальные экологические проблемы



АЛИНОВ МАХСАТ ШАРАПАТОВИЧ – выпускник Уральского политехнического института им. С.М.Кирова (г. Свердловск, РФ), кандидат экономических наук, член-корреспондент Академии минеральных ресурсов РК, член Евразийского экономического клуба ученых (г. Астана). Имеет многолетний опыт работы руководителя в государственных органах и на предприятиях (в отраслях металлургии, строительства, энергетики, химической промышленности). Принимал участие в реализации ряда международных проектов. В процессе научно-педагогической деятельности опубликовал свыше 80 научных работ, в том числе несколько монографий и учебников. Сфера научных интересов: макроэкономика, менеджмент, инвестиции, экология и стратегия устойчивого развития, минерально-сырьевой комплекс, «зеленая экономика».

ISBN 978-601-281-041-7



9 786012 810417