

Елена Мурадова, В. С. Алексеев, И. С.  
Давыдова

# ОБЖ в вопросах и ответах



**Виктор Сергеевич Алексеев  
Елена Олеговна Мурадова  
Ирина Сергеевна Давыдова  
ОБЖ в вопросах и ответах**

*Текст предоставлен издательством  
[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=6183675](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=6183675)  
ОБЖ в вопросах и ответах: Научная книга; 2009*

**Аннотация**

ОБЖ в вопросах и ответах

# Содержание

Глава 1. Биосфера и человек	5
1. Что такое биосфера и какое место занимает в ней человек?	5
2. Что такое атмосфера? Последствия ее загрязнения	9
3. К каким последствиям приводит загрязнение воды	14
4. Как осуществляется расчет выпусков сточных вод в водоемы	18
5. Какие средства защиты гидросферы существуют	24
6. К каким последствиям приводит загрязнение почвы	28
7. Как защитить окружающую среду от энергетических воздействий?	32
8. Что такое экологический кризис, его демографические и социальные последствия	36
9. Каковы основы гармоничного сосуществования общества и природы?	41
10. Какова политика государства в деле защиты окружающей среды	46
Конец ознакомительного фрагмента.	50

**Елена Мурадова, В. С.  
Алексеев, И. С. Давыдова  
ОБЖ в вопросах и ответах**

*Все права защищены. Никакая часть электронной версии этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для частного и публичного использования без письменного разрешения владельца авторских прав.*

# **Глава 1. Биосфера и человек**

## **1. Что такое биосфера и какое место занимает в ней человек?**

**По В. И. Вернадскому (это русский ученый начала XX в.), биосфера есть область жизни и среда обитания всех видов организмов, включая самого человека; она представляет собой особую оболочку земного шара со сложным строением. Формирование биосферы происходило в течение нескольких миллиардов лет. Современные ученые рассматривают биосферу как наиболее крупную, глобальную экосистему, поддерживающую планетарный круговорот веществ. В настоящую эпоху жизнь распространена в верхней части земной коры (литосфере), в нижних слоях воздушной оболочки Земли (атмосфере) и в водной оболочке земного шара (гидросфере). В глубь земной коры живые организмы проникают на сравнительно небольшое расстояние. Это объясняется тем, что в литосфере жизнь ограничивает прежде всего температура горных пород и подземных вод, которая постепенно возрастает с глубиной и на уровне от 2 до 16 км достигает 100 °С и более (в зоне вулканической активности от 200 °С до 1500 °С).**

Концентрация и активность жизни наиболее велики у поверхности Земли. В морях и других водоемах наиболее густо заселены живыми организмами мелководья. На суше более 99 % живого вещества или биомассы сосредоточено в слое на несколько метров вглубь и на несколько десятков метров вверх от поверхности (в виде лесных массивов из различных пород деревьев).

Таким образом, все многообразие организмов, включая человечество, сосредоточено практически в тончайшей пленке планеты, где и протекают все главные процессы взаимодействия неживой (косной) и живой природы.

Ученые современности называют этот тонкий деятельный слой в оболочке Земли **биосферой**, или **биоценотическим покровом**, **ландшафтной оболочкой**; рассматривают человека, все человечество в целом как производный продукт биосферы, сформировавшийся в ходе сложнейших эволюционных процессов, которые протекали в течение сотен миллионов лет на планете Земля. Ученые-экологи выделяют человечество как общемировую популяцию биологического вида, неотъемлемую составную часть экосистемы Земли. При таком подходе к данной проблеме они считают, что человек входит в биотический компонент биосферы, где он связан пищевыми цепями с продуцентами, является консументом первого и второго (иногда третьего) порядка, гетеротрофом, пользуется готовым органическим веществом и биогенными элементами, включен в круговорот

веществ биосферы и подчиняется **закону физико-химического единства вещества В. И. Вернадского – живое вещество физико-химически едино.** Нормативная и безопасная жизнедеятельность человека невозможна без непрерывного притока атмосферного кислорода, питьевой воды, пищи, причем в условиях постоянного взаимодействия со средой обитания. Человечеству присущи аналогичная генетическая цель (в виде продолжения рода) и весь спектр экологических связей, которые выявлены в природных популяциях всех других биологических видов. Это обусловлено его биологическим происхождением, принадлежностью к миру живой природы, в котором действуют биологические законы. Отсюда вытекает главный вывод: человек как биологический вид *Homo sapiens* неотделим от биосферы. **В. И. Вернадский** дал такое определение положения человека в биосфере: **«Человек, как и все живое, может мыслить и действовать в планетарном аспекте только в области жизни – в биосфере, в определенной земной оболочке, с которой он неразрывно связан и уйти из которой он не может. Его существование есть ее функция».** Термин «биосфера» (от греч. *bios* – «жизнь» и *sphaira* – «шар») впервые применил **Э. Зюсс в 1875 г.**, понимавший ее как тонкую пленку жизни на земной поверхности. Но целостное, емкое учение о биосфере создал **В. И. Вернадский**, развивший представление о живом веществе как огромной геологической (биохимической) силе, преобразующей свою

среду обитания. В книге «Биосфера» (1926 г.) В. И. Вернадским были изложены основы учения о биосфере, сохранившие свое определенное значение и в современной науке. Биосфера занимает нижнюю часть атмосферы, верхние слои литосферы и всю гидросферу, при этом четкой границы ее не существует, она в большей степени условна.

**Биосфера** как место современного обитания организмов вместе с самими организмами подразделяется на **3 подсферы**:

- 1) **геобиосферу** – верхнюю часть литосферы, населенную геобионтами;
- 2) **гидробиосферу** – гидросферу без подземных вод, населенную гидробионтами;
- 3) **аэробIOSферу** – нижнюю часть атмосферы, населенную аэробиионтами.

В 1990 г. **Н. Ф. Реймерс** (российский ученый) предложил рассматривать биосферу как оболочку с более сложной структурой, обосновывая это новейшими данными исследований, проведенными учеными во второй половине XX в. (1970–1980 гг.): **абииосфера** (глубина от 25 км до 11 км ниже уровня океана), **метабиосфера** (глубина от 11 км до 6 км), **гипобиосфера** (глубина от 6 до 5 км), **теллуробиосфера** (глубина от 5 до 1 км), **гипотеррабиосфера** (глубина от 1 км до 0 – уровня мирового океана), **педосфера** (от 0 до 840 м), **фитосфера** (от 840 м до 1,5 км), **тропобиосфера** (от 1,5 км до 5–6 км над уровнем моря).

## 2. Что такое атмосфера? Последствия ее загрязнения

**Атмосфера** – это сплошная воздушная оболочка Земли, своего рода защитное покрывало, предохраняющее все живое на поверхности планеты от губительного воздействия Космоса и в первую очередь от мощного солнечного облучения, так называемого солнечного ветра. Поэтому значение атмосферы очень велико, без нее жизнь на Земле была бы практически невозможна.

Наглядный пример тому спутник Земли – Луна. **Атмосфера** – это смесь газов, называемая воздухом, в котором во взвешенном состоянии находятся мелкие жидкие и твердые частицы (аэрозоли). В сухом чистом воздухе в объемных процентах содержится 78 % азота, 21 % кислорода, 0,9 % аргона, 0,03 % углекислого газа и около 0,003 % смеси неона, гелия, криптона, ксенона, оксидов азота, метана, водорода, паров воды и озона. На долю водяного пара приходится до 3 % объема атмосферы. Состав и свойства атмосферы на разных высотах неодинаковы, поэтому ее подразделяют на тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу и экзосферу. Последние три слоя в ряде случаев рассматривают как один и определяют термином «ионосфера». В атмосфере имеется также пыль, значительная часть которой поднята с поверхности Земли, но также присутствует космическая и бактери-

альная пыль. В **тропосфере** сосредоточены 4/5 атмосферного воздуха и весь водяной пар. В этом слое атмосферы развиваются все погодные явления. От распределения тепла, давления и содержания водяного пара в атмосфере зависят погодные процессы и климат в целом. Общеизвестно, что водяной пар является источником всех осадков, увеличивает влажность воздуха и соответственно его плотность, а кроме того, поглощает солнечную радиацию. Температура тропосферы с высотой уменьшается и на высоте 10–12 км достигает  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Тропосфера занимает слой атмосферы от 0 до 7 км у полюсов и до 18 км у экватора. Выше этого слоя начинается **стратосфера**, верхняя граница которой находится на высоте около 40 км. В этом слое атмосферы (стратосфере) температура постепенно возрастает до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , причем на высоте 22–24 км имеется максимальная концентрация озона – озоновый слой, который поглощает большую часть губительного для живых организмов жесткого излучения Солнца. За стратосферой следует слой, называемый **мезосферой**, простирающийся до 80 км, в нем температура падает до  $-60\text{--}80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Наблюдается высокое содержание ионов газов, являющихся причиной возникновения полярных сияний. За слоем мезосферы находится слой **термосферы**, верхняя граница которого прослеживается на высоте до 800 км. В этом слое растет температура, увеличивается содержание легких газов (водорода и гелия) и заряженных частиц. Выше термосферы располагается слой **экзосферы** до высоты 1500–

2000 (3000) км, здесь происходит рассеивание (диссипация) атмосферных газов в космическое пространство.

Вторая половина XX в. характеризовалась нарастающим широкомасштабным загрязнением атмосферы, причем не только в приземном слое, но и на больших высотах. Это загрязнение атмосферы было обусловлено выбросами пыли, различных газов от промышленных предприятий, тепловых электростанций, от транспорта, работающем на дизельном топливе, бензине, мазуте, метане и др. Причем в указанный период времени происходил значительный рост числа крупных промышленных предприятий, транспорта всех видов – автомобильного, морского, речного, воздушного. Рост промышленного производства и всего мирового хозяйства был обусловлен несколькими причинами:

- 1) ростом численности населения на планете Земля;
- 2) урбанизацией;
- 3) безудержной гонкой вооружений в противостоящих друг другу главных державах мира – СССР и США, а также в странах – союзниках соответственно.

Свою «долю» в загрязнение атмосферы вносили и вносят промышленные предприятия в развивающихся и индустриальных странах Азии, Африки и Латинской Америки. Другим поставщиком дыма и загрязняющих веществ в атмосферу являются частые лесные пожары в различных районах Земли и особенно в России, на огромных площадях в Сибири и на Дальнем Востоке. В крупных городах – промышлен-

ных центрах при неблагоприятных погодных условиях (отсутствии ветра и температурной инверсии в слое 300–400 м – вместо обычного понижения температура воздуха повышается) летом или зимой образуется **смог** – ядовитая смесь дыма, тумана и пыли, содержащая оксиды серы, углерода, азота, органические пероксиды, альдегиды и т. д. Смог вызывает обострение респираторных заболеваний, раздражение и слезоточивость глаз, общее ухудшение физического состояния вплоть до летального исхода (например, в 1952 г. в Лондоне от смога за 2 недели погибло более 4000 человек). Другим последствием загрязнения атмосферы является кислотный дождь – дождь или снег, подкисленный до  $\text{pH} < 5,6$  из-за растворения в атмосферной влаге компонентов различных техногенных выбросов (диоксида серы, оксиды азота, хлороводорода и др.). Кислотные дожди обычно выпадают недалеко от крупных промышленных районов, в результате их воздействия происходят:

- 1) снижение урожайности многих сельскохозяйственных культур;
- 2) ухудшение состояния и даже гибель целых лесных массивов;
- 3) закисление пресноводных водоемов (в том числе и с питьевой водой в водозаборных для нужд населения городов);
- 4) снижение  $\text{pH}$  почвы;
- 5) биоцидное воздействие на растительность (особенно в садово-огородных хозяйствах пригородов).

Медицинская статистика свидетельствует о значительном росте заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной систем (а также онкологических) в районах с загрязненной атмосферой. Загрязнение атмосферы является серьезной глобальной экологической проблемой.

### **3. К каким последствиям приводит загрязнение воды**

Загрязнение воды в различных водоемах и водных системах на суше происходит разными путями: во-первых, в результате воздействия систематически выпадающих кислотных дождей, содержащих азотную, серную и органические кислоты, а также некоторые сложные химические соединения; во-вторых, в результате сброса сточных вод бытовых, промышленных и сельскохозяйственных производств; в-третьих, в результате стока с полей дождевой или из оросительных систем воды, в которую попадают пестициды, гербициды и минеральные удобрения. Одновременно происходит постоянное загрязнение вод Мирового океана, особенно в прибрежной зоне. Эти области загрязненной морской воды хорошо прослеживаются со спутников, работающих по специальной программе экологического контроля, а также с управляемых космических станций. В результате загрязнения вод Мирового океана стоками различных химических веществ, нефтепродуктами происходит уничтожение фитопланктона, который считается основным источником кислорода на планете и основным кормом для морских животных и рыб. По оценкам специалистов, часть рыбных запасов уже загрязнена высокими дозами солей тяжелых металлов (это относится и к рыбе, обитающей в различных водоемах су-

ши). Общеизвестно, что вода – основной компонент жидкой среды организма человека, причем в организме взрослого человека ее содержится около 60 %. В итоге активной хозяйственной деятельности человека в течение второй половины XX в. в настоящее время практически невозможно найти экологически чистую воду в открытых водоемах. Даже озеро Байкал, в котором содержатся основные запасы пресной воды нашей планеты, тоже подвергается химическому загрязнению. В результате глобального загрязнения водоемов водопроводная вода содержит химические органические и другие соединения и без предварительной очистки не может считаться питьевой. Специалистами-экологами установлено, что действие кислотных осадков на водные экосистемы многообразно. Попадая в водные источники, они повышают кислотность и жесткость воды. При этом если рН ниже 6, то сильно подавляется деятельность ферментов, гормонов и других биологически активных веществ, от которых зависят рост и развитие организмов. Исследованиями установлено, что особенно отрицательное действие проявляется в основном на яйцеклетках и молоди, где накапливаются канцерогены (вредные для живого организма вещества). В результате постоянного накопления целого комплекса вредных веществ (нитратов, нитритов, кадмия, свинца, серы, ртути и т. д.) многие реки, пруды, озера потеряли более половины обитавших в них живых организмов, в том числе и рыбы. Некоторые породы рыб приспособились к наличию в воде канце-

рогенов, но использование такой рыбы в пищу весьма рискованно для здоровья человека. В настоящее время согласно экологической статистике на Земле насчитываются многие тысячи озер, в которых погибли практически все обитатели. По данным шведских экологов, в этой стране в 14 000 озер погибли наиболее чувствительные виды организмов, а 2200 озер фактически безжизненны! В России также имеется очень много безжизненных водоемов, в основном находящихся в крупных промышленных районах. Общеизвестно, что более 98 % всех водных ресурсов Земли составляют соленые воды морей, океанов и др. И только около 2 % – пресной воды, основная часть которой сосредоточена в ледниках, причем эти ресурсы используются очень мало.

На долю остальной части пресных вод, пригодных для водоснабжения, приходится всего лишь 0,3 % объема гидросферы. В настоящее время во многих районах Земли наблюдается острая нехватка пресной воды, в частности в России – в Калмыкии, Сальских степях, на Черных землях. Как показывает медицинская статистика, потребление населением пресной воды загрязненной различными канцерогенами (химическими веществами) вызывает заболевания желудочно-кишечного тракта, печени, почек и т. д. На водозаборных системах городов обработка воды, предназначенной для питьевых нужд, дает лишь очистку от вредных, болезнетворных микробов и бактерий, а также от твердых частиц – песка, глины и пр. Загрязнение воды происходит также в процес-

се транспортировки ее по трубопроводным городским системам и перекачке питьевой воды водонапорными внутригородскими станциями. Отечественная промышленность выпускает целую серию фильтров для очистки водопроводной воды:

1) «Аквалон» – избавляет воду от неприятного запаха и привкуса, очищает от ядохимикатов, микробов, солей тяжелых металлов, соединений железа, радиоактивных компонентов, фенологуминовых кислот;

2) «Барьер» аналогично «Аквалону» производит высокоэффективную очистку водопроводной воды;

3) «БИП – 1» предназначен для получения доброкачественной питьевой воды из любых пресноводных источников;

4) «Лидер» – получение воды, пригодной для питья, из любых природных источников;

5) «Крымская росинка» – изготавливается в виде мембранного фильтра, не требует сменных элементов, напора водопроводной сети, электричества;

6) «Сильва-93-Э» – ионатор бытовой для обеззараживания воды ионами серебра;

7) «Шунгитовый фильтр» – в нем используется природный камень шунгит. После очистки водопроводной воды этим фильтром она приобретает свойства лечебной воды.

## 4. Как осуществляется расчет выпусков сточных вод в водоемы

Перед осуществлением выпусков сточных вод в водоемы производится предварительный анализ по содержанию вредных веществ в промышленных или бытовых сточных водах. Затем устанавливается предельно допустимая концентрация (ПДК) по каждому виду: например, по нефтепродуктам ПДК установлен в пределах 0,1 мг/л, по железу ( $Fe^{2+}$ ) – 0,5 мг/л; по меди ( $Si^{2+}$ ) – 1,0; поверхностно-активным веществам (ПАВ) – 0,5 мг/л; фенола 0,001 мг/л; азота нитратов – 10,0 мг/л; азот аммиака – 2,0 мг/л; цинка – 1,0 мг/л; кобальта ( $Co^{2+}$ ) – 1,0 мг/л и т. д. По каждому химическому веществу, попадающему в сточные воды, специалистами установлены ПДК. Кроме того, существуют специальные Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточ-

ными водами, при этом все водные объекты отнесены к двум категориям: первая – источники хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также водоснабжения предприятий пищевой промышленности; вторая – объекты для отдыха населения, спорта и купания. Также на две категории подразделяются водные объекты рыбохозяйственного использования: первая категория включает водные объекты, в которых сохраняются и воспроизводятся ценные виды рыб, обладающих высокой чувствительностью к кислороду и загрязнениям; вторая категория – водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей. ПДК того или в иного вещества в сточных водах всех видов устанавливается по тому признаку вредного действия (влияния на здоровье населения по токсикологическому действию и т. д.), который характеризуется меньшей пороговой концентрацией. Исследованиями установлено, что этот признак вредности определяет характер наиболее вероятного неблагоприятного действия

наименьших ответственно, <b>тирующего</b>	концентраций он <b>признака</b>	веществ. название <b>вредности</b>	Соответ- <b>лими-</b> (ЛПВ).
Этот зателем ных ный т. сти но жени) рез ды. нии льных ки, ки ми, ярусными. <b>ния</b> <b>сточных</b> <b>ки</b> и нии зараживанию нию	признак при вод объект, д.). того учитывается оборудования которме При обязательно видов, песколовки выполняются первичными Далее <b>концентрации</b> <b>водах,</b> и метатенки. в обязательном сброса предварительно — (обычно	является планировании какой-либо хранилище, иного при строительстве или пропускаются в очистном применяются в частности и т. д. первичными вертикальными и необходимости <b>вредных</b> <b>веществ</b> устанавливаются Бытовые сточные при выполне- нии подвергают обез- зараживанию в основном отстойниках	главным сброса водоем отстойники и признак вредно- вещества обязатель- строительстве отстойников, сточные оборудова- нии фильтры раз- нефтеловуш- горизонтальны- и двухъ- <b>сниже-</b> <b>аэротен-</b> во- и хлорирова- или по-

сле них). Правила охраны поверхностных вод требуют соблюдения принципа гигиенического нормирования при одновременном присутствии в воде нескольких вредных веществ. Согласно этому принципу вещества одного лимитирующего признака вредности проявляют **аддитивное действие.** Это означает, что общее воздействие двух или нескольких веществ одного ЛПВ (содержащихся в предельно допустимой концентрации каждое) будет таким же, как если бы какое-нибудь из них, присутствуя в сточных водах, содержалось в двух или нескольких ПДК. Данное положение в Правилах охраны поверхностных вод зафиксировано в следующей форме: при наличии в сточных водах нескольких веществ с одинаковым ЛПВ сумма отношений этих концентраций ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) к соответствующим ПДК не должна превышать 1, т. е.:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n}$$

В тех случаях, когда ПДК не определен и находится на стадии разработки, используют такие показатели, как ОДК – ориентировочно допустимая концентрация. Кроме того, при расчете сточных вод обязательно устанавливается **предельно допустимый сброс** (ПДС) – максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени разрешается данному конкретному предприятию сбрасывать в определенное место, в том числе в водный объект, не вызывая при этом превышения в них предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий. В ряде случаев для некоторых предприятий устанавливаются значения временно согласованных сбросов вредных веществ в сточных водах и вводится поэтапное снижение показателей сбросов вредных, загрязняющих веществ до значений, которые обеспечивают предельно допустимый сброс (ПДС). Также для каждого предприятия устанавливается предельно допустимый объем (ПДОСВ) сточных вод в сутки, в месяц, квартал и всего в год. За всеми параметрами, установленными применительно к сточным водам, осуществляется постоянный экологический контроль. В случае нарушения расчетных параметров

по сточным водам (особенно при превышении ПДК вредных веществ) органами экологического контроля на виновных налагаются штрафы, которые взыскиваются в беспорядочном порядке. При частом или постоянном превышении ПДК вредных веществ в сточных водах принимаются радикальные меры в отношении виновных вплоть до закрытия отдельных производств или предприятий полностью.

В настоящее время в России на нормативах ПДС работают лишь 15–20 % загрязняющих производств, на ВСВ – 40–50 %, а остальные сбрасывают сточные воды на основе лимитных сбросов, которые определяют по фактическим показателям.

## 5. Какие средства защиты гидросферы существуют

**Гидросфера** представляет собой прерывистую водную оболочку Земли; включает в себя все реки, озера, моря, океаны, а также подземные воды, льды и снега высокогорных и полярных районов. Соответственно составляющим **гидросферу** водным объектам ее подразделяют на **поверхностную** и **подземную**. Поверхностная гидросфера покрывает земную поверхность на 70,8 %, в виде водной оболочки поверхностной части Земли. Ее составными частями являются: воды рек, озер, различных водохранилищ, болот, морей, океанов; снежные покровы и ледники горных систем, Арктики и Антарктики. Ряд ученых, в частности Н. Ф. Реймерс (1990 г.), выделяют **гидробиосферу**, включающую **маринобиосферу** или **океаносферу** (с маринобионтами) – моря и океаны и **аквабиосферу** (с аквабионтами) – континентальные, главным образом, пресные воды, которая в свою очередь разделяется на лиманоаквабиосферу – стоячие континентальные воды и реоаквабиосферу – проточные континентальные воды. Кроме того, гидробиосфера делится (ими же, учеными) на слои, связанные главным образом с интенсивностью света: фотосферу – относительно ярко освещенный слой (до 1500 м), дисфотосферу – всегда сумеречный слой, куда проникает до 1 % солнечной инсоляции (от 200 м

до 1 км), афотосферу – слой абсолютной темноты, где невозможен фотосинтез (глубже 1 км).

**Подземная гидросфера** – это воды, находящиеся в верхней части земной коры; их называют подземными. Сверху подземная гидросфера ограничена поверхностью земли, нижнюю ее границу проследить невозможно, так как гидросфера очень глубоко проникает в толщу земной коры. По отношению к общему объему земного шара общий объем гидросферы не превышает 0,13 %. На Мировой океан приходится основная часть гидросферы – 96,53 %. Подземные воды составляют 1,69 % от общего объема гидросферы, на воды рек, озер, водохранилищ, снегов и ледников приходится самая малая часть. Таким образом, в общем итоге более 98 % всех водных ресурсов Земли составляют соленые воды морей и океанов, некоторых озер, а пресных вод всего лишь около 2 %. Причем основная часть пресных вод сосредоточена главным образом в ледниках, воды которых используются в мизерном объеме. На долю остальной части пресных вод, пригодных для водоснабжения, приходится всего лишь 0,3 % объема гидросферы. Приведенные цифры наглядно показывают недостаточность обеспечения всего населения Земли пресной водой. Для покрытия дефицита в пресной воде в ряде стран построены опреснительные установки, на которых производится опреснение морской воды. Существуют также проекты транспортировки ледяных айсбергов к берегам стран, испытывающих острую нехватку в

пресной воде. По данным российских ученых – В. И. Коробкина, Л. В. Передельского (2000 г.), в реках Земли сосредоточено 2,1 тыс. км<sup>3</sup> пресной воды, что составляет всего лишь 0,0002 % от общих мировых запасов воды; в озерах – 176 тыс. км<sup>3</sup>, или 0,014 % от общих мировых запасов воды; в почвах (по этим же данным) содержится влаги всего 16,5 тыс. км<sup>3</sup>, или всего лишь 0,001 % от общих мировых запасов воды. Такой же процент воды содержится в парах атмосферы – 0,001 %; во всех болотах Земли запасы воды мизерны (по отношению к общим мировым запасам) – 0,0007 %. Все вышеприведенные цифры по запасам пресной воды подводят к выводу о необходимости защиты всех объектов гидросферы Земли, причем в глобальном масштабе. В России разработан специальный государственный Водный кадастр, задача которого – текущая и перспективная оценка состояния водных объектов с целью планирования использования водных ресурсов, предотвращения истощения водоисточников, восстановления качества воды до нормативного уровня. Кроме того, на основе материалов Водного кадастра определяется целевое использование вод, проводятся паспортизация и изъятие из хозяйственного оборота наиболее ценных водных объектов гидросферы на территории страны, вводятся ограничительные меры по водопользованию с целью охраны водоисточников. Еще в последней трети XX в. в СССР были приняты законодательные акты, в которых

были определены конкретные меры по защите гидросферы и, в частности, в бассейнах рек Волги и Урала, Каспийского моря, Байкала и др. Первая «линия» защиты гидросферы проходит в атмосфере – это ослабление интенсивности кислотных дождей путем сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу. Как известно, кислотные дожди загрязняют не только поверхностные воды, но и грунтовые. Вторая «линия» защиты гидросферы – это жесткий экологический контроль за сбросом сточных вод в различные водные объекты. Третья «линия» защиты гидросферы – это осуществление целого комплекса природоохранных мероприятий. В природоохранные мероприятия входят:

- 1) запрет на вырубку лесов в бассейнах рек, вблизи озер, водохранилищ;
- 2) производство лесонасаждений, лесовосстановление в бассейнах рек и вблизи других водных объектов;
- 3) посадка лесозащитных полос вдоль полей с целью «перехвата» смываемых с полей минеральных удобрений, гербицидов и пестицидов, которые с потоками дождевой воды попадают в грунтовые воды и в близлежащие водные объекты (реки, пруды, озера и водохранилища).

## **6. К каким последствиям приводит загрязнение почвы**

**Почва** представляет собой поверхностный горизонт земной коры, образующий небольшой по мощности слой. Она сформировалась в течение очень длительного времени в результате взаимодействия нескольких факторов почвообразования: климата, почвообразующих пород с целым комплексом различных организмов (бактерий, червей, муравьев и т. д.), рельефа местности, возраста страны (времени), хозяйственной деятельности человека. Так как эти факторы почвообразования и их сочетания неодинаковы в различных частях Земли и страны в отдельности, то и мир почв также отличается большим разнообразием, причем каждая почва отличается особым строением и отражает местные природные условия. По образному выражению академика В. И. Вернадского, почвы являются своего рода благородной ржавчиной Земли. По сравнению с масштабами всей планеты почвенный покров – это тончайшая поверхностная оболочка суши. Верхняя граница почвенного покрова – это поверхность раздела между почвой и атмосферой, нижняя граница определяется глубиной проникновения почвообразовательных процессов. Почвенный покров имеет различную толщину – от 80 см до 20 м в зависимости от характера происходивших ранее почвообразующих процессов и рельефа местности.

Общеизвестно, что на склонах гор толщина почвенного покрова незначительна и даже менее 80 см, а в долинах может достигать 2–3 м. Значение почвы для обеспечения жизнедеятельности человеческого сообщества велико. Во-первых, почва является неотъемлемым компонентом наземных биогеоценозов; во-вторых, она осуществляет сопряжение (взаимодействие) большого геологического и малого биологического круговоротов веществ; в-третьих, почва представляет собой уникальное по сложности вещественного состава природное образование. Вещество почвы представлено четырьмя физическими фазами; первая (твердая) – в виде минеральных и органических частиц; вторая (жидкая) – почвенный раствор; третья (газообразная) – в виде почвенного воздуха; четвертая (живая) представлена разнообразными организмами. Почвы всех видов являются неотъемлемой частью любого наземного биогеоценоза и биосферы в целом, обеспечивают стабильность биосферы и саму возможность существования жизни на Земле, а также являются регуляторами состава атмосферы и гидросферы. Почвы являются главным средством сельскохозяйственного производства. Загрязнение почв происходит в основном в результате целого комплекса антропогенного воздействия: во-первых, из-за внесения чрезмерных доз минеральных удобрений; во-вторых, из-за обработки сельскохозяйственных культур гербицидами и пестицидами; в-третьих, из-за выпадения кислотных дождей, приводящих к снижению почвенного плодородия.

дия и урожайности сельскохозяйственных культур. При внесении чрезмерных доз минеральных удобрений в почву, в частности азотных, происходит накопление нитратов в овощах и зелени. Попадая в организм человека, нитраты могут вызвать тяжелые отравления. По современным медицинским нормативам суточная доза нитратов не должна превышать 30–25 мг. По нормативам ФАО ООН (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), Всемирной организации здравоохранения доза нитратов в сутки не должна превышать 220 мг. В России установлен ПДК нитратов 500 мг для взрослого человека, а для грудного ребенка – 10 мг. Как установлено медиками, токсическая доза составляет 600 мг для взрослого человека. Последние исследования ученых-экологов в России показали, что внесение навоза в почву постоянно (ежегодно) также приводит к накоплению нитратов в почве и соответственно в овощах и зелени. Признаками наличия нитратов являются темно-зеленая окраска огурцов, зелени и большие размеры овощей и зелени.

При исследованиях, проведенных специалистами-почвоведом, было обнаружено, что с вносимыми удобрениями в почву накапливаются так называемые балластные вещества. В частности, с фосфорными, а в ряде случаев с азотными удобрениями в почву вносятся свинец, кадмий, обладающие канцерогенным действием. Кроме того, установлено, что фосфорные удобрения загрязняют почву ураном и фто-

ром. Далее было выявлена нарастающая фиксация азота в почве, при этом процессы денитрофикации происходят медленнее, т. е. происходит загрязнение почвы нитратами. Загрязнение почвы происходит и при оседании на поверхность земли пыли с содержанием целого набора вредных веществ – канцерогенов. Например, химические предприятия, выпускающие азотные удобрения, выбрасывают их в атмосферу в виде пыли, которая оседает на соседних территориях (по розе ветров). В результате исследования выявлены области в России, в которых выпадает до 20 кг нитратов на 1 га поверхности земли. Суммарное систематическое поступление с пищевыми продуктами нитратов вместе с пестицидами, даже в допустимых для каждого из них уровнях, оказывает вредное влияние на организм в виде снижения функции защитных механизмов организма человека и прежде всего иммунной системы. Как показывают исследования медиков, нитраты, пестициды и гербициды, поступающие в почву, а затем в овощи и зелень, поражают желудочно-кишечный тракт, печень и почки человека.

## **7. Как защитить окружающую среду от энергетических воздействий?**

Энергетические воздействия определенного уровня оказывают на окружающую среду и организм человека энергосистемы метрополитена, линии высоковольтных передач, радиолокаторы, теле- и радиопередающие системы с вышками и ретрансляторами, трансформаторные будки и др. В районе функционирования различных излучающих энергосистем возникают так называемые технопатогенные зоны с определенным уровнем электромагнитного излучения, которое оказывает серьезное и весьма негативное влияние на все живое и в первую очередь на человека. Были проведены многочисленные исследования медико-биологического характера, в ходе которых было установлено негативное влияние на организм человека всех видов энергетических воздействий, при которых, в частности, нарушается функционирование иммунной, кроветворной, сердечно-сосудистой, эндокринной систем и т. д. Медицинская статистика выявила также рост числа онкологических заболеваний у людей, живущих вблизи мощных источников энергетического воздействия, в частности высоковольтных линий электропередач. На все источники энергетического воздействия на окружающую среду установлены единые государственные стандарты, такие же стандарты существуют на определение ме-

сторасположения электростанций, силовых подстанций ЛЭП и других объектов по отношению к населенным пунктам и жилым домам, отдельно стоящим. Эти же стандарты определяют минимальное расстояние между крупными источниками электромагнитных излучений и жильем или административными, производственными зданиями. Кроме того, существуют запреты на работы вблизи высоковольтных линий электропередач, а также контактной сети электрифицированных железных дорог с применением подъемных механизмов или просто проезда с поднятыми высоко металлическими конструкциями. В таких случаях ставятся предупредительные знаки на дорогах, пересекающих ЛЭП или контактную сеть МПС. На этих знаках указывается расстояния от земли до проводов. Для защиты окружающей среды от энергетических воздействий действующими в России стандартами предусмотрен ряд мер. Во-первых, на излучающих и передающих объектах всех видов энергосистем в обязательном порядке устанавливаются заземляющие контуры. Жилые, административные, производственные здания и другие сооружения также во всех случаях обеспечиваются аналогичными заземляющими контурами. Во-вторых, между крупными энергообъектами и жилыми массивами городов создаются буферные зоны из плотных и высоких зеленых насаждений в виде насаждений из пирамидальных тополей и кипарисов или елей. Как показывают постоянные контрольные измерения уровня энергетических воздействий, на

окружающую среду от самых разнообразных энергообъектов наблюдаются резкие кратковременные усиления указанных воздействий в связи с грозовой или солнечной активностью, когда происходит наложение электромагнитных полей. В такие периоды все энергообъекты переводятся на особый режим работы с отключением второстепенных потребителей электроэнергии. Негативное влияние на организм человека оказывают электромагнитные излучения различной бытовой техники: микроволновых печей, телевизоров, видеомагнитофонов, холодильников, пылесосов, музыкальных центров, компьютеров, сотовых и мобильных телефонов и т. д.

Последнее десятилетие XX в и начало XXI в. характеризуются массовой компьютеризацией и разворачиванием глобальной сети Интернет. Одновременно происходило развертывание сетей мобильной и сотовой связи, в том числе и через спутники. В результате сила энергетических воздействий на окружающую среду и самого человека значительно возросла, так же как и их масштабы. Учитывая всеохватность мобильной и сотовой связи, защита от энергетических воздействий данного вида является весьма проблематичной, причем все последствия от них (в первую очередь реакции организма человека) пока не выяснены. В настоящее время медицинскими исследованиями установлено, что энергетические воздействия на организм человека проявляются следующим образом: возникают головные боли, стрессовые состояния, депрессии, бессонница, раздражения ко-

жи; нахождение в атмосферном воздухе у земной поверхности и в помещениях положительных ионов негативным образом влияет на психику человека, вызывает сильную раздражительность. Медицинской статистикой отмечен заметный рост онкологических заболеваний. В ходе медицинских исследований было выявлено, что некоторые комнатные растения, например герань, кактусы, филодендрон, петуния, хлорофитум хохлатый, лимон и другие способствуют ослаблению энергетических воздействий на организм людей, находящихся в офисе или квартирах. Поэтому для защиты от энергетических воздействий непосредственно в квартирах, офисах, производственных помещениях необходимо проводить озеленение, используя комнатные и декоративные растения.

## **8. Что такое экологический кризис, его демографические и социальные последствия**

Как считают многие ученые, в истории человечества было несколько экологических кризисов, которые были вызваны антропогенными воздействиями на природную среду. Экологический кризис – это значительные нарушения вплоть до разрушения естественных экосистем в результате хозяйственной деятельности человеческого сообщества.

Первый экологический кризис развивался в течение нескольких столетий до нашей эры в земледельческих районах Азии и Африки. Ведение экстенсивного земледелия с распашкой земель, легко подвергавшихся ветровой эрозии, а также выпас значительного количества скота (главным образом мелкого парнокопытного) привели к возникновению обширных пустынных территорий в Африке и Азии. В ту эпоху прогресс человеческого общества шел целиком за счет природы, происходило нарастающее отчуждение материальных благ из всех экосистем. Одновременно происходило постоянное увеличение численности населения планеты. Выход из экологического кризиса люди, народы находили в завоевании новых, более плодородных земель, т. е. в расширении жизненного пространства, это приводило к войнам, за-

воевательным походам. Таких экологических кризисов, связанных со значительным истощением природных ресурсов, в истории человечества было несколько. Один из них вызвал расселение целых племен, занимавшихся собирательством и охотой, или «великое переселение народов». Далее происходил переход к земледелию и скотоводству, сопровождавшийся разложением первобытно-общинного строя и возникновением рабовладельческого, которому сопутствовали дальнейшее опустынивание и истощение земельных ресурсов и переход к феодальному строю. Значительное увеличение численности населения Земли происходило в XX в. – до 6,3 млрд человек в 2000 г., при этом одновременно росло потребление природных ресурсов и в первую очередь энергетических ресурсов биосферы. Кроме того, значительно увеличилось потребление небиосферных источников энергии (в частности, атомной). При этом антропогенное воздействие на природную среду приводит к нарушению естественного хода многих процессов в биосфере. Это выражается в рассеивании металлических руд, углерода, других биогенных элементов, торможении гумификации и минерализации. При сжигании угля, нефтепродуктов и газа происходит выделение в атмосферу законсервированного в недрах Земли углерода с его дальнейшим окислением в атмосфере. Последнее приводит к нарушению крупномасштабных процессов в атмосфере, влияющих на климат планеты в целом. Далее следует своего рода цепная реакция по всей

биосфере: выпадают кислотные дожди, загрязняющие почву и гидросферу; возникает парниковый эффект с разогревом атмосферы в виде повышения среднегодовой температуры воздуха, что способствует таянию снегов, ледников, вечной мерзлоты, возгоранию лесов. Таким образом, развитию экологического кризиса способствует целый ряд антропогенных факторов, нарушающих равновесие в экологических системах (биогеоценозах). По определению ученых-экологов, экологический кризис представляет собой критическую фазу в развитии биосферы, при которой происходят качественное обновление живого вещества в виде вымирание одних видов и возникновение других. Известный ученый Ю. С. Шевчук (1991 г.) дал образное определение этому явлению: **«... Экологический кризис – это кнут, которым природа направляет нас на единственно прогрессивный “зеленый” путь развития. Но это и топор, которым природа отсекает с дерева человечества тупиковые ветви».** Современный экологический кризис часто определяют как «кризис редуцентов», поскольку природные редуценты не успевают очищать биосферу от антропогенных отходов или потенциально не способны это делать в силу чуждого природе характера выбрасываемых синтетических веществ – **ксенобиотиков**, т. е. в данной ситуации биосфера потеряла способность к самовосстановлению. Современный экологический кризис характеризуется 2 основными экологическими напряжениями:

- 1) **термодинамическим** (тепловым);
- 2) **снижением надежности экосистем**, которые связаны с экологическими последствиями перепроизводства энергии (в виде усиливающегося ежегодно парникового эффекта) и нарушениями природного экологического равновесия.

Экологический кризис вызывает следующие последствия:

- 1) **демографические:**

- а) значительное сокращение прироста населения в экономически развитых странах (вплоть до возникновения демографического кризиса, в том числе в России);

- б) регулирование рождаемости с введением ограничения на воспроизводство (например, в Китае);

- 2) **социальные:**

- а) возникновение проблемы продовольственного обеспечения (в частности, в развивающихся странах Африки);

- б) рост безработицы в ряде стран Азии, Африки с развитием трудовой миграции в страны Западной Европы и Северной Америки.

Настоящий период развития экологического кризиса характеризуется постоянным нарастанием остроты многих вышеуказанных проблем. Выход из экологического кризиса ученые мира видят в следующих совместных действиях (всех государств мира):

- 1) в максимальной экономии энергии и переходе к таким источникам, которые мало выделяют тепла в атмосферу (и

углекислого газа тоже);

2) в регулируемой **коэволюции** (т. е. совместной, взаимосвязанной эволюции всех живых существ биосферы) в системе «общество – природа», строительстве ноосферы.

В последние десятилетия XX в. и в начале XXI в. на уровне ООН, специальных международных организаций ведутся весьма активно поиски эффективных мер по выходу из современного экологического кризиса.

## 9. Каковы основы гармоничного сосуществования общества и природы?

Неоднократные экологические кризисы в истории человечества (включая и настоящего периода – XXI в.) привели к осознанию необходимости гармоничного сосуществования общества и природы.

**Гармоничное сосуществование общества и природы предполагает: во-первых, сбалансированность взаимодействия общества и природы.** Для решения проблемы сбалансированного взаимодействия общества и природы берется на «вооружение» новый принцип хозяйствования – **социоэкологический**. Этот принцип предполагает получение максимального экономического результата при минимальных затратах и при обязательном сохранении динамического равновесия биосферы, ее региональных составляющих. Восстановление и сохранение высокого качества окружающей природной среды при указанном принципе хозяйствования является самым необходимым условием гармоничного сосуществования человеческого общества и природы. Во-вторых, **необходимость перехода от существующего экстенсивного природопользования к равновесному.** Как известно, экстенсивное природопользование

существует много веков и представляет собой совокупность роста производства и увеличения численности населения за счет постоянно возрастающих нагрузок на природные комплексы (или экосистемы). Причем эти нагрузки по разным регионам Земли значительно отличаются по экстенсивности, зависят от скорости и масштабности прироста населения, от темпов роста промышленного и сельскохозяйственного производств. **Равновесное природопользование** является главным и необходимым условием гармоничного сосуществования человеческого общества и природы, оно обеспечивается контролем общества над всеми сторонами своего развития с той целью, чтобы совокупная антропогенная нагрузка на природную среду не превышала самовосстановительного потенциала естественных экосистем. Вся история развития человечества свидетельствует об отсутствии гармоничного сосуществования общества и природы при полном господстве экстенсивного природопользования. В результате на определенных исторических этапах при переходе антропогенной нагрузки через границу вместимости (емкости) природных систем развивался экологический кризис, переходящий в экологическую и социальную катастрофу вплоть до гибели отдельных человеческих сообществ или в лучшем варианте – до перехода их к застойным формам существования. Экстенсивное природопользование характерно и для современной цивилизации, причем наблюдающийся развивающийся глобальный экологический кризис может пере-

расти в экологическую катастрофу в масштабе всей планеты. Одновременно с экологическим кризисом развиваются в глобальном масштабе другие кризисы: сырьевой, энергетический, продовольственный, демографический, которые свидетельствуют об исчерпании резервов для продолжения экстенсивного природопользования в масштабах планеты. В середине 80-х гг. XX в. ученые всего мира заговорили о необходимости разработки концепции **устойчивого развития человечества** на данном этапе и на перспективу. **Эта концепция определяет основы гармоничного сосуществования общества и природы на планете.** После международной конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г. многие страны мира, включая Россию, приняли законы, ориентирующие общество на **устойчивое развитие. Устойчивое развитие – это управляемый процесс такого развития общества и природы, которое должно обеспечить благоприятные условия и для сохранения природы, и для жизни людей (и нынешних, и будущих поколений).** Устойчивое развитие – это перевод на русский язык английского термина sustainable development. Но многие ученые считают его не совсем точным, полагая, что правильнее было бы говорить о сбалансированном, поддерживаемом развитии, в основе которого лежит стремление к гармоничному сосуществованию общества и природы. Стратегия устойчивого развития представляет собой совокупность трех главных компонентов, та-

ких как:

1) **экологически устойчивое развитие человечества** в пределах ограничений, определяемых емкостью биосферы с одновременным сокращением объемов как извлекаемых из природы ресурсов, так и возвращаемых в нее отходов своей жизни и хозяйственной деятельности;

2) **экономически устойчивое развитие** с достижением оптимального равновесия между обществом и природой при определенных темпах экономического роста. При этом обязательными условиями являются повышение интенсивности и продуктивности хозяйства структурные и территориальные сдвиги в мировой экономике;

3) **устойчивое социальное развитие**, означающее сбалансированное решение демографических проблем, а также проблем занятости, уровня и качества жизни, расширение доступа к знаниям, культурным ценностям, обеспечение гражданских прав и личной безопасности людей, экологическое образование. Таким образом, устойчивое развитие на основе гармоничного сосуществования общества и природы предполагает совершенствование управления природопользованием, экономикой и обществом на всех уровнях: глобальном, региональном, национальном (государственном) и локальном. Совершенно очевидно, что обеспечение и поддержание гармоничного сосуществования общества и природы в глобальном масштабе, т. е. повсеместно, – задача очень сложная и трудновыполнимая, учитывая огромные

различия между государствами по многим параметрам жизни.

## **10. Какова политика государства в деле защиты окружающей среды**

Еще в 80-е гг. XX в. в России (тогда РСФСР) специалисты-экологи, проводившие исследования в различных районах республики, отмечали значительное загрязнение атмосферы и окружающей природной среды. Одновременно медицинская статистика фиксировала рост серьезных заболеваний в районах с неблагоприятной экологической обстановкой. При этом происходили следующие неблагоприятные явления: ухудшение здоровья населения, снижение продолжительности жизни, увеличение смертности. По данным экологов, более 15 % территории России с населением около 40 млн человек относились (по состоянию на 1990 г.) к территориям с особо неблагоприятными экологическими условиями. 75 % поверхностных вод потеряли питьевое значение, около 32 % подземных вод, пригодных для нужд населения, также опасно загрязнены. К 1990 г. скопилось более 5 млрд т отходов промышленного производства складированных на территории, площадью 250 тыс. га. По данным специальных исследований от 25 до 50 % продуктов питания содержали различные ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы в концентрациях, опасных для здоровья. После Чернобыльской катастрофы в 1986 г. значительные территории России на западе и северо-западе подверглись ра-

диоактивному заражению. После этой катастрофы к 1990-м гг. в стране была создана нормативно-правовая база решения природоохранных проблем и система государственного управления охраной окружающей среды. Как известно, в начале 1990-х гг. начались рыночные реформы, в ходе которых происходил слом старой командно-административной системы. Это привело к ослаблению экологического контроля и резкому ухудшению экологической обстановки в России. Под давлением целого ряда международных организаций Президентом России Б. Н. Ельциным был издан Указ от 4 февраля 1994 г. «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». До принятия этого Указа в конце 1993 г. на первом заседании правительственной Комиссии РФ по окружающей среде и природопользованию был рассмотрен и одобрен проект Национального плана действий по окружающей среде. В нем предусматривались меры по совершенствованию управления в области охраны окружающей среды, включая усиление государственной системы экологического контроля по совершенствованию природоохранного законодательства по охране и рациональному использованию природы; по реализации первоочередных экологических программ на федеральном уровне; по выполнению международных обязательств России в соответствии с принятыми конвенциями и соглашениями в области охраны окружающей среды. Затем в 1996 г. была опубликована

на Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, разработанная на основе Указа Президента РФ от 4 февраля 1994 г. Эта Концепция была рекомендована регионам страны для конкретизации и исполнения, хотя многие с механизмами и средствами реализации концепции на местах не были определены. В 2002 г. был принят специальный Закон РФ «Об охране окружающей среды», который лег в основу системы экологического законодательства и охватил все аспекты природопользования. Задачами природоохранительного законодательства РФ являются регулирование отношений в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения природных богатств и естественной среды обитания человека, предотвращения экологически вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности, оздоровления и улучшения качества окружающей природной среды обитания человека. Кроме того, в 2001 г. был принят Земельный кодекс РФ, регламентирующий охрану земель и защиту природной окружающей среды. Основными правовыми функциями охраны земель являются сохранение и повышение плодородия почв, сохранение фонда сельскохозяйственных земель. До мая 2000 г. центральным органом федеральной исполнительной власти в области охраны и защиты окружающей природной среды являлся Госкомэкологии РФ. Затем (вплоть до 2005 г.) проходила целая череда различных изменений, сокращений и преобразований федеральных органов, занимавшихся охраной и защитой окружа-

ющей природной среды. Совершенно очевидным является тот факт, что защита окружающей природной среды требует немалых капитальных вложений на федеральном уровне из госбюджета, потому что в условиях рыночной экономики финансирование мероприятий по защите окружающей среды в полном объеме со стороны природопользователей (различных акционерных предприятий) практически является нереальным. Различные экологические штрафы, налагаемые органами специального контроля за загрязнение окружающей природной среды, не улучшают экологическую обстановку в России, а только осложняют хозяйственную деятельность природопользователей.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.