

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

**В.А. Щепетова, И.Н. Симонова**

## **ЭКОЛОГИЯ**

### **Практикум**

Рекомендовано Редсоветом университета  
в качестве учебного пособия для студентов,  
обучающихся по направлениям 08.03.01 «Строительство»,  
07.03.01 «Архитектура», 20.03.01 «Техносферная безопасность»,  
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»,  
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Пенза 2014

УДК 502:37.013.32 (075.8)

ББК 20.1. я73

Щ56

Рецензенты: доктор педагогических наук, профессор  
О.В. Варникова (ПГТУ);  
доктор технических наук, профессор  
В.И. Логанина (ПГУАС)

**Щепетова В.А.**

Щ56 Экология. Практикум: учеб. пособие / В.А. Щепетова,  
И.Н. Симонова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 124 с.

Рассмотрены проблемы взаимодействия человека – общества – природы. Изложена методика проведения практических работ по дисциплине «Экология». Предложены тестовые задания по соответствующим темам.

Практикум подготовлен на кафедре «Инженерная экология» и предназначен для использования на практических занятиях по дисциплине «Экология» студентами направлений 08.03.01 «Строительство», 07.03.01 «Архитектура», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2014  
© Щепетова В.А., Симонова И.Н., 2014

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Экология – наука об окружающей среде и происходящих в ней процессах.

Экология – биологическая наука, которая исследует структуру и функционирование систем надорганизменного уровня, таких, как популяции, сообщества, экосистемы, в пространстве и во времени, в естественных и изменённых человеком условиях.

Экология – познание экономики природы, одновременное исследование всех взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами окружающей среды.

Одним словом, экология – это наука, изучающая все сложные взаимосвязи в природе, рассматриваемые как условия борьбы за существование.

Современный выпускник любого профиля должен обладать не только определенным комплексом и уровнем специальных знаний, но и определенным уровнем экологического мировоззрения и мышления, который позволит анализировать и оценивать собственную производственную деятельность относительно ее воздействия на природную среду. Основой для развития экологического мышления и мировоззрения может служить знание и понимание основных понятий и законов экологии, четкие представления о биосфере и ее эволюции.

Устойчивое экологическое развитие биосферы в условиях все возрастающего антропогенного давления является центральной проблемой человеческого общества, так как при таком подходе может быть обеспечено само существование человечества как части биосферы.

Созданию и сохранению условий для устойчивого экологического развития может способствовать только получение выпускниками технических вузов различного профиля фундаментальных знаний законов развития, существования, функционирования экосистем разного уровня и биосферы в целом.

Экологические знания, умения, навыки необходимы для решения профессиональных задач, для участия в разработке научно-обоснованных мероприятий по пропаганде здорового образа жизни, использованию факторов окружающей среды в оздоровительных целях.

Особое место в современном мире приобретает целенаправленное распространение социально-экологических знаний через систему высшего образования. Знакомство с дисциплиной «Экология» как с самостоятельным научным направлением поможет студентам сформировать свою точку зрения на экологические проблемы человечества и найти пути их решения в непростой экологической обстановке.

## ВВЕДЕНИЕ

Тысячелетиями человечество боролось с природой, покоряло ее, преобразовывало, нещадно уничтожало. В борьбе с природой и себе подобными человечество не учло две великие истины:

- человек существует и развивается за счет природы;
- не противоборство, а взаимопомощь – основа всего сущего на Земле.

Сегодняшняя экологическая ситуация вызывает всеобщую тревогу, споры, ожесточенную полемику на научных дискуссиях, в кабинетах власти, просто при встречах людей разных возрастов и профессий. Молодежь требует квалифицированного ответа на многие вопросы, в том числе:

- почему ухудшается экологическая обстановка всюду на планете?
- почему половина населения Земли недоедает, голодает, треть испытывает нехватку чистой питьевой воды, четвертая часть неграмотна?
- почему во многих странах резко ухудшилось состояние здоровья людей, возросла младенческая смертность?
- почему не затухают пожары межнациональных конфликтов, сопровождающиеся массовой гибелью людей?

Все эти вопросы и изучает экология.

Экология как наука имеет свои специфические задачи и функции. Ее главными задачами являются: исследование отношения между человеческими сообществами и окружающей средой, прямое и побочное влияние производственной деятельности на состав и свойства окружающей среды.

Экология рассматривает биосферу Земли как экологическую нишу человечества, связывая окружающую среду и деятельность человека в единую систему «природа – общество», «среда обитания – человек», и раскрывает воздействие человека на равновесие природных экосистем, изучает вопросы управления и рационализации взаимоотношения человека и природы.

Задача экологии как науки состоит также в том, чтобы предлагать такие эффективные способы воздействия на окружающую среду, которые бы не только предотвращали катастрофические последствия, но и позволяли существенно улучшить биологические и социальные условия развития человека и всего живого на Земле.

Как и всякая наука, экология обладает целым комплексом различных методов и приемов исследований. Одна часть этих методов носит общенаучный, другая часть – специфический характер. Экологическая наука в своем развитии использовала методы и данные географии, геологии, биологии, антропологии для изучения древнейших этапов человеческой истории.

В дисциплине «Экология» используются следующие принципы:

– принцип целостного, всестороннего исследования взаимоотношения между обществом и природой;

– принцип конкретного исторического анализа.

Суть первого методологического постулата состоит в том, что, пока существуют люди, история природы и история общества взаимно обуславливают друг друга. Общество «живет» природой, поэтому оно и испытывает воздействие природы и оказывает на нее влияние.

Экологическое мышление призвано противостоять технократическим стереотипам и способствовать формированию представлений о единстве и ценности всего живого и невозможности выживания и сохранения здоровья человечества без сохранения благоприятных условий среды обитания.

Дисциплина «Экология» является неотъемлемой частью процесса формирования экологического мышления современного бакалавра-инженера и понимания им тесной связи качества жизни и здоровья человека с окружающей средой.

# Практическая работа № 1

## ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА.

### РОЛЬ УЧЕНЫХ В ЕЕ РАЗВИТИИ

**Цель:** сформировать и закрепить историографический обзор научных деятелей, сыгравших огромную роль в развитии экологии как науки.

#### Теоретическая часть

Корни экологического знания уходят в глубокую древность. Наскальные рисунки, сделанные первобытными людьми, свидетельствуют о том, что интерес человека к окружающему миру был далек от простого любопытства.

Идея охраны природы и, в частности, красоты естественных лесов была близка жителям Древней Греции. Так, древнегреческий поэт Гораций в письме патрицию Фуску Авидию говорит: «В ваших садах великолепные колоннады. Не для того ли они построены, чтобы запереть рощи и леса? Природа, которую вы гоните прочь ударами секир, которую вы гоните в двери из ваших домов, к счастью, возвращается обратно через окно».

Древнегреческие мыслители передали эстафету римским ученым, а те «перекинули мостик» в эпоху Возрождения.

Великие географические открытия эпохи Возрождения послужили толчком для развития природопользования. Ученые и путешественники не только описывали внешнее и внутреннее строение растений, но и сообщали сведения об их зависимости от условий произрастания или возделывания. Описание животных сопровождалось сведениями об их повадках, местах обитания.

Большой вклад в формирование экологических знаний внес шведский естествоиспытатель *К. Линней* (1707–1778). Не утратили своей актуальности его сочинения «Экономия природы» и «Общественное устройство природы». Под «экономией» ученый понимал взаимоотношения всех естественных тел, сравнивал природу с человеческой общиной, живущей по определенным законам.

Но основным делом своей жизни Линней все же считал систематизацию растений. Создание книги «Система растений» заняло целых 25 лет, и только в 1753 году он опубликовал свой главный труд. Это открытие – огромный вклад в развитие науки «Экология растений».

Французский исследователь природы *Ж. Бюффон* (1707–1788) в 1749 г. предпринял дерзкую для того времени попытку представить развитие Земли, животного мира и человека как единый эволюционный ряд. В его более поздних трудах подчеркивалось ведущее значение климатических факторов в экологии организмов.

Важные наблюдения, оказавшие влияние на развитие экологии, были выполнены учеными Российской Академии наук в ходе экспедиционных исследований, проводимых начиная со второй половины XVIII века.

Среди организаторов и участников этих экспедиций следует отметить *С.П. Крашенинникова* (1711–1755), прославившегося своим «Описанием земли Камчатки», *И.И. Лепехина* (1740–1802) – автора «Дневных записок путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства» в 4 томах, академика *П.С. Палласа* (1741–1811), подготовившего капитальный труд «Описание животных российско-азиатских».

Значительное воздействие на развитие экологической науки оказал один из родоначальников эволюционного учения *Ж.Б. Ламарк* (1744–1829), считавший, что важнейшей причиной приспособительных изменений организмов, эволюции растений и животных является влияние внешних условий среды.

В 1781–82 гг. он совершил путешествие по странам Европы с заданием собрать и закупить коллекции для французского ботанического сада. Занимаясь ботаникой, Ламарк преимущественно разрабатывал вопросы классификации и систематики растений, пытаясь построить естественную систему растений. Этому вопросу был посвящен труд «Мемуары о классах, которые являются наиболее подходящими для введения их среди растений...» (1785 год). В нем Ламарк располагал растения по классам, исходя из идеи градации, т. е. постепенного усложнения растительных форм по степени совершенства органов.

Основоположником отечественной экологии можно назвать профессора Московского университета *К.Ф. Рулье* (1814–1858). В своих трудах и публичных лекциях он настоятельно подчеркивал необходимость изучения эволюции живых организмов, развития и строения животных, в зависимости от изменений среды их обитания. Ученый сформулировал принцип, лежащий в основе всех наук о живом, – принцип исторического единства живого организма и окружающей среды (1852).

Большое значение для развития экологии имели труды зоолога *Н.А. Северцова* (1827–1885). Им впервые были предприняты попытки классификации животных по биологическим типам (жизненным формам).

Им написаны монографии «Этюды по теории эволюции» (1912) и «Современные задачи эволюционной теории» (1914), которые внесли огромный вклад в развитие науки «Экология животных».

Крупнейший немецкий ученый *А. Гумбольдт* (1769–1859) заложил основы новой науки – биогеографии (преимущественно географии растений). Основатель учения о жизненных формах, Гумбольдт подробно изучил основные климаты Северного полушария и составил карту его изотерм. Кроме того, исследователь внес большой вклад в развитие геофизики,

вулканологии, гидрографии, изучал природу стран Европы, Центральной и Южной Америки. Гумбольдт предпринял попытку обобщить достижения наук о Земле.

И все же на заре своего развития экология занималась описательным изучением природы. Великие исследователи и естествоиспытатели XIX в. оставили полные лиризма описания и наблюдения природных явлений. Достаточно назвать с интересом читаемый и сегодня многотомный труд А. Брема «Жизнь животных», первый том которого появился в 1863 г. Французский ученый Ж.А. Фарб в 1870 г. издал «Записки энтомолога», которые до сих пор поражают точностью наблюдений за удивительным миром насекомых.

Ключевым моментом в развитии экологического знания было возникновение самого термина «экология». Днем рождения, а точнее «крещения», экологии как науки можно считать 14 сентября 1866 г., когда немецкий биолог Э. Геккель (1834–1919) закончил написание фундаментального труда «Всеобщая морфология организмов». Классифицируя разделы биологии в одном из подстрочных примечаний, Геккель впервые употребил слово «экология» (от греч. oikos – дом, жилище, родина, местопребывание, обиталище и logos – слово, учение) в отношении научного знания.

Геккель Э. дал следующее определение экологии как науки: «...познание экономики природы, одновременное исследование всех взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами среды, включая непременно неантагонистические и антагонистические взаимоотношения животных и растений, контактирующих друг с другом. Одним словом, экология – это наука, изучающая все сложные взаимосвязи и взаимоотношения в природе, рассматриваемые Дарвином как условия борьбы за существование». Геккель относил экологию к биологическим наукам и наукам о природе, которые, прежде всего, интересуют все стороны существования живых организмов: «Под экологией мы подразумеваем науку об экономии, о домашнем быте животных организмов. Она исследует общие отношения животных как к их неорганической, так и к органической среде, их дружественные и враждебные отношения к другим животным и растениям, с которыми они вступают в прямые и не прямые контакты...»

К концу XIX в. термином «экология» начали пользоваться многие биологи, причем не только в Германии, но и в других странах. В 1868 г. в России под редакцией И.И. Мечникова вышел в конспективном изложении труд Э. Геккеля «Общая морфология», где впервые было упомянуто слово «экология» на русском языке.

Экология как наука возникла в середине XIX в. в недрах биологической науки, которая к тому времени стала интересоваться не только



классификацией всего живого и строением организмов, но и реакцией животных и растений на условия существования.

Особую роль в развитии экологических идей сыграли труды великого английского ученого-естествоиспытателя *Ч. Дарвина* (1809–1882) – основателя учения об эволюции органического мира. Вывод Дарвина о присущей всему живому постоянной борьбе за существование принадлежит к числу центральных проблем экологии.

Если Геккеля можно считать праотцом новой науки, интуитивно предвосхитившим всю значимость и глобальность экологии, то Дарвин заложил ее биологический фундамент – основание, на котором строилось экологическое знание. Вначале оно имело практической целью регулирование численности экономически важных видов животных и изменение естественных сообществ (биоценозов) в выгодном для человека направлении.

В 1859 г. Дарвин публикует книгу «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь», которая совершила подлинный переворот в биологии.

Важным шагом на пути экологии к изучению целостных природных комплексов стало введение в 1877 г. немецким гидробиологом *К. Мёбиусом* (1825–1908) понятия о биоценозе. Он сформулировал его в книге «Устрицы и устричное хозяйство», где описал комплексы донных животных, образующих так называемые устричные банки. Такие комплексы Мёбиус назвал биоценозами, имея в виду объединения живых организмов, которые соответствуют по составу, числу видов и особей средним условиям среды и в которых организмы связаны взаимной зависимостью и сохраняются благодаря постоянному размножению в определенных местах.

Заслуга Мёбиуса в том, что он сумел раскрыть многие закономерности формирования и развития естественных природных сообществ (биоценозов). Тем самым были заложены основы важного направления в экологии – биоценологии.

Таким образом, К. Мёбиус один из первых применил к исследованию объектов живой природы особый подход, который в наши дни получил название системного подхода (1877). Этот подход ориентирует исследователя на раскрытие целостных свойств объектов и механизмов, их обеспечивающих, на выявление многообразных связей в биологической системе и разработку эффективной стратегии ее изучения. В современной науке системная парадигма (господствующая теоретическая концепция, система взглядов) доминирует, а в экологии системный подход к рассмотрению объектов живой природы является основным.

Как признанная самостоятельная научная дисциплина экология оформилась около 1900 г.

В процессе детального исследования окружающей среды возник особый раздел экологии – аутоэкология (от греч. autos – сам) – экология отдельных видов, организмов, изучающая их взаимоотношения с окружающей средой. Аутоэкология имеет большое прикладное значение, особенно в области биологических методов борьбы с вредителями растений, исследований переносчиков болезней и их профилактики.

Демэкология (от др.-греч. δῆμος – народ), *экология популяций* – раздел общей экологии, изучающий динамику численности популяций, внутривидовые группировки и их взаимоотношения. В рамках демэкологии выясняются условия, при которых формируются популяции. Демэкология описывает колебания численности различных видов под воздействием экологических факторов и устанавливает их причины, рассматривает особей не изолированно, а в составе группы таких же особей, занимающих определённую территорию и относящихся к одному виду.

Однако каждый отдельный вид даже при его изучении во взаимосвязи с другими видами, оказывающими на него непосредственное влияние, является всего-навсего мельчайшей частичкой среди тысяч таких же видов растений, животных и микроорганизмов, которые обитают в той же зоне. Осознание этого факта привело к появлению в середине 20-х гг. XX в. синэкологии (от греч. sin – вместе), или биоценологии, исследующей взаимоотношения популяций, сообществ и экосистем со средой. Синэкология была выделена на Международном ботаническом конгрессе (1910). Термин предложил швейцарский ботаник *К. Шрётер* (1902).

Постепенно ученые-экологи перешли от стадии описательной к стадии осмысления собранных фактов. Интенсивное развитие получила экспериментальная и теоретическая экология. Именно на 20–40-е гг. XX в. приходится расцвет теоретической экологии. Были сформулированы основные задачи изучения популяций и сообществ, предложены математические модели роста численности популяций и их взаимодействий, проведены лабораторные опыты по проверке этих моделей. Установлены математические законы, описывающие динамику популяций взаимодействующих групп особей.

В тот же период появились первые основополагающие экологические концепции, такие, как «пирамида чисел», предложенная *Ч. Элтоном* (1927), в соответствии с которой численность особей снижается от растений (в основе пирамиды) до травоядных животных и хищников (на ее вершине).

С самого начала экологи пытались осознать предмет своей деятельности как целостную дисциплину, призванную свести множество разнообразных фактов в стройную систему, вскрыть достаточно общие закономерности, а главное – объяснить и по возможности составить прогноз тех или иных природных явлений. На данном этапе развития экологии остро ощущалась нехватка базовой единицы изучения.

Такой единицей стала экологическая система, или экосистема. Термин «экосистема» был предложен английским экологом *А. Тенсли* в 1935 г. Ее можно определить как ограниченное во времени и пространстве единство, природный комплекс, образованный живыми организмами (биоценоз) и средой их обитания (косной, например атмосферой, либо биокосной – почвой, водоемом и т.п.), связанными между собой обменом веществ и энергии.

Экосистема – одно из основных понятий экологии, применимое к объектам разной сложности и размеров.

Примером экосистемы может служить пруд с обитающими в нем растениями, рыбами, беспозвоночными животными, микроорганизмами, донными отложениями, с характерными для него изменениями температуры, количества растворенного в воде кислорода, состава воды и т.п. Экосистемой является лес с лесной подстилкой, почвой, микроорганизмами, с населяющими его птицами, травоядными и хищными млекопитающими, с характерным для него распределением температуры и влажности воздуха, света, почвенных вод и других факторов среды, с присущим ему обменом веществ и энергии. Гниющий пень с живущими на нем и в нем организмами и условиями обитания тоже можно рассматривать как экосистему.

В 1940-е годы *В.Н.Сукачев* предложил другой важный термин – «биогеоценоз».

*Биогеоценоз* – это система из сообщества живых организмов (биота) и его биотического окружения на ограниченном участке земной поверхности с однородными условиями (биотоп).

*Биогеоценоз* – биоценоз, который рассматривается во взаимодействии с абиотическими факторами, влияющими на него и, в свою очередь, изменяющимися под его воздействием. Биоценоз имеет синоним «сообщество», ему также близко понятие «экосистема».

*Каждый биогеоценоз* – это экосистема, но не каждая экосистема – биогеоценоз. Для характеристики биогеоценоза используются два близких понятия: биотоп и экотоп (факторы неживой природы: климат, почва). Биотоп – это территория, которую занимает биогеоценоз. Экотоп – это биотоп, на который оказывают воздействие организмы из других биогеоценозов.

Французский учёный-естествоиспытатель *Жан Батист Ламарк* в начале XIX в. впервые предложил по сути дела концепцию биосферы, ещё не введя даже самого термина.

Термин «биосфера» был предложен австрийским геологом и палеонтологом *Эдуардом Зюссом* в 1875 году.

Огромное влияние на развитие экологии оказали работы выдающегося русского геохимика *В.И. Вернадского* (1863–1945). Он изучал процессы,

протекающие в биосфере, и разработал теорию, названную им биогеохимией, которая легла в основу современного учения о биосфере. Биосфера – это область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. В биосфере живые организмы и среда их обитания органически связаны и взаимодействуют друг с другом, образуя целостную динамичную систему.

Появление и развитие учения о биосфере стало новой вехой в естествознании, изучении взаимодействия и взаимоотношений между косной и живой природой, между человеком и окружающей средой.

В 1926 г. В.И. Вернадский опубликовал труд «Биосфера», который ознаменовал рождение новой науки о природе и связи с ней человека. В этой книге биосфера впервые показана как единая динамическая система, населенная и управляемая жизнью, живым веществом планеты. В работах о биосфере ученый утверждал, что живое вещество во взаимодействии с косным есть часть большого механизма земной коры, благодаря которому происходят разнообразные геохимические и биогенные процессы, миграции атомов, осуществляется их участие в геологических и биологических циклах.

Вернадский В.И. установил, что химическое состояние наружной коры нашей планеты всецело находится под влиянием жизни и определяется живыми организмами, с деятельностью которых связан планетарный процесс – миграция химических элементов в биосфере.

Понятие «ноосфера» было предложено профессором математики Сорбонны Эдуардом Леруа (1922–1923), который трактовал её как «мыслящую» оболочку, формирующуюся человеческим сознанием.

В дальнейшем В.И. Вернадский приходит к выводу, что биосфера тесно связана с деятельностью человека, от которой зависит сохранность равновесия состава биосферы. Он вводит новое понятие – ноосфера, т.е. «мыслящая оболочка», сфера разума. Вернадский писал: «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. Перед ним, перед его мыслью и трудом становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободного мыслящего человечества как единого целого. Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть ноосфера».

Взаимосвязи в живой природе, с которыми приходится сталкиваться ученым, чрезвычайно широки и многообразны. Поэтому в идеале эколог должен обладать поистине энциклопедическими знаниями, сконцентрированными во многих научных и общественных дисциплинах. Для успешного решения реальных экологических задач необходима совместная междисциплинарная работа исследовательских групп, каждая из которых представляет различные отрасли науки. Именно поэтому во второй

половине XXв. в экологии сложились экологические школы ботаников, зоологов, геоботаников, гидробиологов, почвоведов и др.

### Практическая часть

1. Заполните таблицу, пользуясь теоретической частью данной работы.
2. Проверьте себя, ответив на вопросы для самоподготовки.

Т а б л и ц а 1 . 1

Ученые, внесшие вклад в развитие науки «Экология»

| Имя ученого | Год открытия | Открытие |
|-------------|--------------|----------|
|             |              |          |
|             |              |          |
|             |              |          |

### Вопросы для самоподготовки

1. Перечислите имена ученых, внесших вклад в развитие экологии как науки.
2. Какие открытия в области экологии были сделаны русскими учеными?
3. Что изучает экология, и кто впервые ввел этот термин?
4. Определите сходства и различия понятий «экосистема» и «биогеоценоз».
5. Какой вклад в развитие экологии внес русский ученый В.И. Вернадский?

## Практическая работа № 2 БИОСФЕРА. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БИОСФЕРЫ

**Цель:** ознакомиться со строением биосферы, подробнее разобрать составные части биосферы и выявить источники загрязнения.

### Теоретическая часть

*Биосфера* (от др. греч. Βίος – жизнь и σφαῖρα – сфера, шар) – оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; «пленка жизни»; глобальная экосистема Земли.

Биосфера – оболочка Земли, заселённая живыми организмами и преобразованная ими. Биосфера начала формироваться не позднее, чем 3,8 млрд лет назад, когда на нашей планете стали зарождаться первые организмы.

Она проникает во всю гидросферу, верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы, то есть населяет экосферу. Биосфера представляет собой совокупность всех живых организмов. В ней обитает более 3 000 000 видов растений, животных, грибов и бактерий. Человек тоже является частью биосферы, его деятельность превосходит многие природные процессы и, как сказал В.И. Вернадский, «человек становится могучей геологической силой».

Термин «биосфера» был введён в биологии Жаном-Батистом Ламарком в начале XIX в., а в геологии предложен австрийским геологом Эдуардом Зюссом в 1875 году.

Целостное учение о биосфере создал биогеохимик и философ В.И. Вернадский. Он впервые отвёл живым организмам роль главной преобразующей силы планеты Земля, учитывая их деятельность не только в настоящее время, но и в прошлом. Существует и другое, более широкое определение: биосфера – область распространения жизни на космическом теле. При том, что о существовании жизни на других космических объектах, помимо Земли, пока неизвестно, считается, что биосфера может распространяться на них в более скрытых областях, например в литосферных полостях или в подлёдных океанах. Так, например, рассматривается возможность существования жизни в океане спутника Юпитера Европы.

Биосфера располагается на пересечении верхней части литосферы, нижней части атмосферы и занимает практически всю гидросферу.

## Атмосфера

Атмосфера (от греч. *atmos* – пар) – воздушная оболочка Земли. Она вращается вместе с Землей как единое целое и защищает Землю от ультрафиолетовых солнечных лучей, губительных для всего живого. Атмосфера предохраняет нашу планету от чрезмерного перегревания и охлаждения. Атмосфера не только защищает Землю. Она обеспечивает дыхание всех живых организмов на Земле.

Воздух атмосферы состоит в основном из азота (78 %) и кислорода (21 %). Кроме того, в воздухе содержится углекислый и другие газы, водяные пары, пыль.

Тропосфера – нижний слой атмосферы. Она не имеет точной границы. Над полюсами тропосфера простирается до высоты 8–9 км, на экваторе – до 18 км. Характерная особенность тропосферы – понижение температуры с высотой, в среднем на 6 °С на каждый километр поднятия. В тропосфере сосредоточен весь водяной пар, из которого образуются облака, а затем осадки. В этой сфере формируется погода Земли, сосредоточены живые организмы, обитающие в атмосфере.

Над тропосферой находится стратосфера. Верхняя граница ее проходит на высоте 40–50 км. В нижней части стратосферы температура от –45 до –75 °С. С высотой температура возрастает до +10 °С. Почему? Дело в том, что на высоте от 20 до 30 км в стратосфере концентрируется озон. Тонкий озоновый слой поглощает ультрафиолетовые солнечные лучи, что вызывает нагревание воздуха. Появление «озоновых дыр» происходит в результате загрязнения атмосферы химическими веществами, разрушающими тонкий озоновый слой. Это очень опасное явление для всего живого на Земле. Мезосфера и термосфера образуют высокие слои атмосферы. Здесь воздух сильно разрежен; под действием космических излучений он ионизирован и имеет высокую электропроводимость. Именно здесь возникает полярное, или, как его называют, северное сияние.

## Загрязнение атмосферы

Главный природный процесс загрязнения приземной атмосферы – вулканическая и флюидная активность Земли. Крупные извержения вулканов приводят к глобальному и долговременному загрязнению атмосферы. Это обусловлено тем, что в высокие слои атмосферы мгновенно выбрасываются огромные количества газов, которые на большой высоте подхватываются движущимися с высокой скоростью воздушными потоками и быстро разносятся по всему земному шару. Продолжительность загрязнённого состояния атмосферы после крупных вулканических извержений достигает нескольких лет.

Антропогенные источники загрязнения обусловлены хозяйственной деятельностью человека. К ним следует отнести:

1. Сжигание горючих ископаемых, которое сопровождается выбросом углекислого газа.

2. Работу тепловых электростанций, когда при сгорании высокосернистых углей в результате выделения сернистого газа и мазута образуются кислотные дожди.

3. Выхлопы современных турбореактивных самолётов с оксидами азота и газообразными фторуглеводородами из аэрозолей, которые могут привести к повреждению озонового слоя атмосферы.

4. Выбросы вредных веществ от автомобилей.

5. Производственная деятельность.

6. Загрязнение взвешенными частицами (при измельчении, фасовке и загрузке, от котельных, электростанций, шахтных стволов, карьеров при сжигании мусора).

7. Выбросы предприятиями различных газов.

8. Сжигание топлива в котлах, сопровождающееся образованием оксидов азота, которые вызывают смог.

9. Вентиляционные выбросы с чрезмерной концентрацией озона из помещений с установками высоких энергий (ускорители, ультрафиолетовые источники и атомные реакторы).

## Литосфера

Литосфера – твёрдая оболочка Земли. Состоит из земной коры и верхней части мантии до астеносферы, где скорости сейсмических волн понижаются, свидетельствуя об изменении пластичности пород. В строении литосферы выделяют подвижные области – складчатые пояса, и относительно стабильные платформы.

Блоки литосферы – литосферные плиты – двигаются по относительно пластичной астеносфере. Изучению и описанию этих движений посвящен раздел геологии о тектонике плит.

Литосфера под океанами и континентами значительно различается. Литосфера под континентами состоит из осадочного, гранитного и базальтового слоев общей мощностью до 80 км. Литосфера под океанами перетерпела множество этапов частичного плавления в результате образования океанической коры, она сильно обеднена легкоплавкими редкими элементами, её толщина составляет 5–10 км, а гранитный слой полностью отсутствует.

Изменение положения материков показывает, что плиты сдвигаются. Это действительно так, но это движение настолько медленное, что мы с вами его не замечаем. Оно может приостанавливаться, замедляться или ускоряться.



Литосферные плиты впаяны в вещество мантии и перемещаются вместе с ней – это горизонтальное движение литосферы. Но литосфера изменяет и своё положение вертикально – это медленное поднятие и опускание материков.

### Загрязнение литосферы

Источники загрязнения почвы могут быть классифицированы следующим образом:

1. Жилые дома и коммунально-бытовые предприятия. В составе загрязняющих веществ этой категории источников преобладают бытовой мусор, пищевые отходы, строительный мусор, отходы отопительных систем, пришедшие в негодность предметы домашнего обихода.

2. Промышленные предприятия являются источниками твёрдых и жидких промышленных отходов, способных оказывать токсическое воздействие на живые организмы.

3. Транспорт, который использует двигатели внутреннего сгорания, интенсивно выделяющие оксиды азота, свинец, углеводороды, оксид углерода, сажу и другие вещества, оседающие на поверхности Земли или поглощаемые растениями. В последнем случае эти вещества также попадают в почву и вовлекаются в круговорот, связанный с пищевыми цепями.

4. Сельское хозяйство, загрязняющее почвы огромным количеством минеральных удобрений и ядохимикатов. Известно, что в составе некоторых ядохимикатов содержится ртуть.

### Гидросфера

Гидросфера – водная оболочка Земли. Её принято делить на Мировой океан, континентальные поверхностные воды и подземные воды.

Общий объём воды на планете – около 1 533 000 000 кубических километров. Масса гидросферы – примерно  $1,46 \cdot 10^{21}$  кг. Это в 275 раз больше массы атмосферы, но лишь 1/4000 от массы всей планеты.

Большая часть воды сосредоточена в океане, намного меньше – в ледниках, континентальных водоёмах и подземных водах. Солёные океанические воды составляют свыше 96 % массы гидросферы, вода ледников – около 2 %, подземные воды – примерно столько же, а поверхностные воды суши – 0,02 %.

Океаны покрывают более 2/3 земной поверхности. Средняя их глубина составляет 3800 м, а максимальная (Марианская впадина в Тихом океане) – 11 022 метра. Океаническую кору слагают осадочный и базальтовый слои. В водах Мирового океана растворены соли (в среднем 3,5 %) и ряд газов. В частности, верхний слой океана содержит 140 трлн тонн углекислого газа и 8 трлн тонн кислорода.

Поверхностные континентальные воды занимают лишь малую долю в общей массе гидросферы, но тем не менее играют важнейшую роль в жизни наземной биосферы, являясь основным источником водоснабжения, орошения и обводнения. Сверх того, эта часть гидросферы находится в постоянном взаимодействии с атмосферой и земной корой.

Воду, которая находится в твёрдом состоянии (в виде ледников, снежного покрова и в вечной мерзлоте), объединяют под названием криосферы. Переходы воды из одних частей гидросферы в другие составляют сложный круговорот воды на Земле.

Гидросфера перекрывается с биосферой по всей своей толще, но наибольшая плотность живого вещества приходится на поверхностные прогреваемые и освещаемые Солнцем слои, а также прибрежные зоны.

Именно в гидросфере зародилась жизнь на Земле. Лишь в начале палеозойской эры начался постепенный выход животных и растений на сушу.

### Загрязнение гидросферы

Загрязнение поверхностных и подземных вод можно распределить на такие типы:

- механическое – повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;
- химическое – наличие в воде органических и неорганических веществ, токсического и нетоксического действия;
- бактериальное и биологическое – наличие в воде разнообразных патогенных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;
- радиоактивное – присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;
- тепловое – выброс в водоемы подогретых вод тепловых и атомных ЭС.

Биосфера тесно взаимосвязана с атмосферой, гидросферой и литосферой.

**Верхняя граница в атмосфере:** 15–20 км.

Она определяется озоновым слоем, задерживающим коротковолновое ультрафиолетовое излучение, губительное для живых организмов.

**Нижняя граница в литосфере:** 3,5–7,5 км.

Она определяется температурой перехода воды в пар и температурой денатурации белков, однако в основном распространение живых организмов ограничивается вглубь несколькими метрами.

**Граница между атмосферой и литосферой в гидросфере:** 10–11 км. Определяется дном Мирового Океана, включая донные отложения.

Биосферу слагают следующие типы веществ:

1. *Живое вещество* – вся совокупность тел живых организмов, населяющих Землю, физико-химически едина, вне зависимости от их систематической принадлежности. Масса живого вещества сравнительно мала и

оценивается величиной  $2,4 \dots 3,6 \cdot 10^{12}$  т (в сухом весе) и составляет менее одной миллионной всей биосферы (ок.  $3 \cdot 10^{18}$  т), которая, в свою очередь, представляет собой менее одной тысячной массы Земли. Но это одна «из самых могущественных геохимических сил нашей планеты», поскольку живое вещество не просто населяет биосферу, а преобразует облик Земли. Живое вещество распределено в пределах биосферы очень неравномерно.

2. *Биогенное вещество* – вещество, создаваемое и перерабатываемое живым веществом. На протяжении органической эволюции живые организмы тысячекратно пропустили через свои органы, ткани, клетки, кровь всю атмосферу, весь объём мирового океана, огромную массу минеральных веществ. Эту геологическую роль живого вещества можно представить себе по месторождениям угля, нефти, карбонатных пород и т.д.

3. *Косное вещество* – продукты, образующиеся без участия живых организмов.

4. *Биокосное вещество*, которое создается одновременно живыми организмами и косными процессами, представляя динамически равновесные системы тех и других. Таковы почва, ил, кора выветривания и т.д. Организмы в них играют ведущую роль.

5. *Вещество, находящееся в радиоактивном распаде.*

6. *Рассеянные атомы, непрерывно создающиеся из всякого рода земного вещества под влиянием космических излучений.*

7. *Вещество космического происхождения.*

Развитие наблюдается лишь в живом веществе и связанном с ним биокосном. В косном веществе нашей планеты эволюционный процесс не проявляется.

### Зарождение жизни

Жизнь на Земле зародилась ещё в архее – примерно 3,5 млрд лет назад. Такой возраст имеют найденные палеонтологами древнейшие органические остатки. Возраст Земли как самостоятельной планеты Солнечной системы оценивается в 4,5 млрд лет. Таким образом, можно считать, что жизнь зародилась ещё в юношескую стадию жизни планеты. В архее появляются первые эукариоты – одноклеточные водоросли и простейшие организмы. Начался процесс почвообразования на суше. В конце архея появился половой процесс и многоклеточность у животных организмов.

### Будущее биосферы

С течением времени биосфера становится всё более неустойчивой. Существует несколько трагичных для человечества преждевременных изменений состояния биосферы; некоторые из них связаны с деятельностью человечества. Некоторые философы, например Дэвид Пирс, выступают за

модификацию биосферы с целью избавления от страданий всех живых существ и создание в буквальном смысле рая на земле. Человек не может существовать вне биосферы, однако стремится исследовать космическое пространство. Ещё К.Э. Циолковский связывал освоение космоса с созданием искусственной биосферы.

В настоящее время идея её создания вновь становится актуальной в связи с планами освоения Луны и Марса. Однако на данный момент попытка создания полностью автономной искусственной биосферы не увенчалась успехом.

Термин «ноосфера» был впервые предложен Леруа (1870–1954), который трактовал её как «мыслящую» оболочку, формирующуюся человеческим сознанием. Э. Леруа подчёркивал, что пришёл к этой идее совместно со своим другом – крупнейшим геологом и палеонтологом-эволюционистом и католическим философом Пьером Тейяром де Шарденом. При этом Леруа и Шарден основывались на лекциях по геохимии, которые в 1922–1923 годах читал в Сорбонне Владимир Иванович Вернадский (1863–1945).

Наиболее полное воплощение теория Леруа нашла в разработке Тейяра де Шардена, который разделял не только идею абиогенеза (оживления материи), но и идею, что конечным пунктом развития ноосферы будет слияние с Богом. Развитие ноосферного учения связано в первую очередь с именем Вернадского.

В основе теории ноосферы Леруа лежат представления о том, что «Единое выделяет из себя мировой Ум (нус), заключающий в себе мир идей, затем Ум производит из себя мировую Душу, которая дробится на отдельные души и творит чувственный мир».

## Практическая часть

1. Заполните табл. 2.1–2.3, пользуясь теоретической частью работы.
2. Проверьте себя, ответив на вопросы для самоподготовки.

Т а б л и ц а 2 . 1

### Состав и свойства атмосферы

| Состав биосферы | Определение | Состав | Источники загрязнения | Характер загрязнения | Природное загрязнение | Антропогенное загрязнение | Меры по защите атмосферы |
|-----------------|-------------|--------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| Атмосфера       |             |        |                       |                      |                       |                           |                          |

Т а б л и ц а 2.2

## Состав и свойства гидросферы

| Состав биосферы | Определение | Состав | Источники загрязнения | Характер загрязнения | Природное загрязнение | Антропогенное загрязнение | Меры по защите атмосферы |
|-----------------|-------------|--------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| Гидросфера      |             |        |                       |                      |                       |                           |                          |

Т а б л и ц а 2.3

## Состав и свойства литосферы

| Состав биосферы | Определение | Состав | Источники загрязнения | Характер загрязнения | Природное загрязнение | Антропогенное загрязнение | Меры по защите атмосферы |
|-----------------|-------------|--------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| Литосфера       |             |        |                       |                      |                       |                           |                          |

## Вопросы для самоподготовки

1. В чем сущность понятия «биосфера»?
2. В чем особенность понятия «ноосфера»?
3. Докажите, что биосфера является экосистемой.
4. Определите теоретически «границы» биосферы.
5. Что такое «живое вещество»?
6. Что такое «косное вещество»?
7. Что такое «биогенное вещество»?
8. Что такое «биокосное вещество»?
9. Существует ли на Луне биосфера?
10. Перечислите все возможные понятия биосферы.

## Практическая работа № 3 ЭКОСИСТЕМА. СВОЙСТВА ЭКОСИСТЕМЫ

**Цель** – ознакомиться с понятием и характеристиками экосистемы.

### Теоретическая часть

Термин «экосистема» был введен в науку А. Тенсли в 1935 году для обозначения любого единства, включающего все организмы на данном участке и взаимодействующего с физической средой таким образом, что поток энергии создает четко определенную трофическую структуру, видовое разнообразие и круговорот веществ.

Экосистема – относительно устойчивая система динамического равновесия, в которой организмы и неорганические факторы являются полноправными компонентами.

Не любая комбинация «жизнь – среда» является экосистемой: по Ю. Одуму (1975), экосистемами могут быть названы только те объединения жизни и окружающей среды, которые характеризуются определенной стабильностью и обладают четко функционирующим внутренним круговоротом веществ. С количественной точки зрения экосистемой может считаться только то объединение «сообщество – среда», объем внутреннего обмена веществ которого больше внешнего. В понимании некоторых зарубежных и отечественных авторов, экосистема охватывает пространство любой протяженности и размерности – от капли прудовой воды, аквариума до океана и всей поверхности планеты.

Экосистема – элементарная функциональная единица биосферы. Обычно структура экосистемы рассматривается в трех планах:

- 1) компонентный – состав и количественное соотношение различных видовых популяций, жизненных форм и других структурных элементов;
- 2) пространственное распределение отдельных элементов;
- 3) совокупность всех связей, в первую очередь цепей и циклов питания, топических, форических и других взаимоотношений. Некоторые исследователи, например Ю. Одум (1975), ставят знак равенства между экосистемой и биогеоценозом. Другие (например В.Н. Сукачев, 1940) считают, что между ними есть сходство, но они не идентичны. Связующими факторами в биогеоценозе являются: природа субстрата, тип рельефа и почвы, т. е. понятие биогеоценоз, по Сукачеву, носит явно хронологические черты.

Экосистема рассматривается в основном не с пространственных, а с трофических позиций. Таким образом, экосистема и биогеоценоз не являются абсолютными синонимами. Соотношение биогеоценоза и экосистемы может быть представлено так: биогеоценоз – это экосистема в границах фитоценоза, или, точнее: категории экосистемы и биогеоценоза со-

впадают на уровне растительного сообщества и принципиально расходятся как выше, так и ниже этого уровня. В целом же биогеоценоз выступает по отношению к экосистеме как частное к общему.

В экосистеме можно выделить два компонента – биотический и абиотический. Биотический делится на автотрофный – организмы, получающие первичную энергию для существования из фото- и хемосинтеза (продуценты), и гетеротрофный – организмы, получающие энергию из процессов окисления органического вещества (консументы и редуценты).

Это и есть компоненты, формирующие трофическую структуру экосистемы.

Единственным источником энергии для существования экосистемы и поддержания в ней различных процессов являются продуценты, усваивающие энергию солнца. Солнечная энергия поглощается в биосфере неравномерно.

Энергия солнца поглощается лишь частично, и на каждый новый трофический уровень переходит лишь около 10 %, что обуславливает ограниченную длину цепей питания (обычно 5–6 уровней).

Каждая экосистема характеризуется присущей ей совокупностью свойств и структурой. С точки зрения структуры в экосистеме выделяют:

- *Климатический режим*, определяющий температуру, влажность, режим освещения и прочие физические характеристики среды.

- *Неорганические вещества*, включающиеся в круговорот.

- *Органические соединения*, которые связывают биотическую и абиотическую части в круговороте вещества и энергии.

- *Продуценты* – автотрофные организмы, создающие первичную продукцию.

- *Консументы* – гетеротрофы, поедающие другие организмы (хищные) или крупные частицы органического вещества.

Выделяют консументы первого, второго и третьего порядка.

Консументы 1-го порядка питаются продуцентами – корова, карп, пчела.

Консументы 2-го порядка питаются консументами первого порядка – волк, щука, оса.

Консументы 3-го порядка – хищники – тигр, акула.

- *Редуценты* – гетеротрофы, в основном грибы и бактерии, которые разрушают мёртвое органическое вещество, минерализуя его, тем самым возвращая в круговорот.

Последние три компонента формируют биомассу экосистемы. С точки зрения функционирования экосистемы выделяют следующие функциональные блоки организмов (помимо автотрофов):

- *Биофаги* – организмы, поедающие других живых организмов.

- *Сапрофаги* – организмы, поедающие мёртвое органическое вещество.

Данное разделение по типу питания обеспечивает круговорот биовещества в экосистеме. Между отмиранием органического вещества и повторным включением его составляющих в круговорот вещества в экосистеме может пройти существенный промежуток времени.

Все эти компоненты взаимосвязаны в пространстве и времени и образуют единую структурно-функциональную систему. Среди составляющих также выделяют экотоп, климатоп, эдафотоп, биотоп и биоценоз.

*Экотоп* – территория (или акватория) местообитания организмов, характеризующаяся определённым сочетанием экологических условий: почв, грунтов, микроклимата и т.д., при этом не изменённая деятельностью организмов (новообразованные формы рельефа).

*Климатоп* – воздушная (или водная) часть экосистемы, отличающаяся от окружающей своим составом, воздушным (водным) режимом, влажностью (соленостью) и / или другими параметрами.

*Эдафотоп* – почва как часть среды, преобразуемой организмами.

*Биотоп* – преобразованный биотой экотоп или, более точно, участок территории, однородный по условиям жизни для определённых видов растений или животных или же для формирования определённого биоценоза.

*Биоценоз* – исторически сложившаяся совокупность растений, животных, микроорганизмов, населяющих участок суши или водоёма (биотоп). Биоценозы ограничиваются распределением детерминантов (определителей) зооценозов (консорций – популяций растений вместе с сопровождающими их организмами), в которых доминирующие виды растений создают условия для жизни других организмов.

Живой, или биотический, компонент экосистемы характеризуется животным миром и разнообразными видами взаимоотношений между ними:

### Мутуализм

Тесные взаимовыгодные отношения, при которых присутствие каждого из видов-партнёров становится обязательным, называются мутуализмом. Можно привести многочисленные примеры мутуализма или обоюдных отношений особей разных видов. Таковы, например, взаимоотношения узкоспециализированных к опылению растений (инжир, дурман, орхидейные) с опыляющими их видами насекомых. Или взаимоотношения воловьих птиц и носорогов. Птицы кормятся насекомыми-паразитами на коже носорога, а их взлёт служит ему сигналом об опасности.

### Комменсализм

Взаимоотношения, при которых один из партнёров получает пользу, не нанося ущерба другому, как уже было отмечено ранее, называются комменсализмом. Проявления комменсализма разнообразны, поэтому в нём выделяют ряд вариантов:



*Нахлебничество* – потребление остатков пищи хозяина. Таковы, например, взаимоотношения львов и гиен, подбирающих остатки недоеденной пищи, или акул с рыбами-прилипалами.

*Сотрапезничество* – потребление разных веществ или частей одной и той же пищи. Например: взаимоотношения между различными видами почвенных бактерий-сапрофитов, перерабатывающих разные органические вещества из перегнивших растительных остатков, и высшими растениями, которые потребляют образовавшиеся при этом минеральные соли.

*Квартиранство* – использование одними видами других (их тел или их жилищ) в качестве убежища или жилища. Такой тип взаимоотношений широко распространён у растений.

Наглядный пример комменсализма дают некоторые усконогие рачки, прикрепляющиеся к коже кита. Они получают при этом преимущество – более быстрое передвижение, а киту не причиняют практически никаких неудобств.

В целом же у партнёров нет никаких общих интересов, и каждый отлично существует сам по себе. Однако подобные союзы облегчают одному из участников передвижение или добычу пищи, поиск убежища.

Комменсализм особенно часто встречается среди морских животных. Хорошо известны отношения, связывающие некоторых рыб с акулами. Рыбки-лоцманы, питающиеся объедками со «стола» акулы, беспрестанно снуют небольшими косячками у её носа. Другим примером являются животные, нора которых служит убежищем для различных «гостей», питающихся объедками со стола хозяина.

## Паразитизм

При паразитизме организмы одного вида (паразита) живут за счёт питательных веществ или тканей организма другого вида (хозяина). Паразитизм близок к хищничеству, однако в отличие от настоящего хищника паразит не убивает хозяина сразу. Обычно он использует живого хозяина как место своего временного или постоянного проживания. Паразит изнуряет, но не губит хозяина, поскольку последний обеспечивает его существование.

Паразитов подразделяют на основные категории: микропаразиты, макропаразиты, эктопаразиты, эндопаразиты.

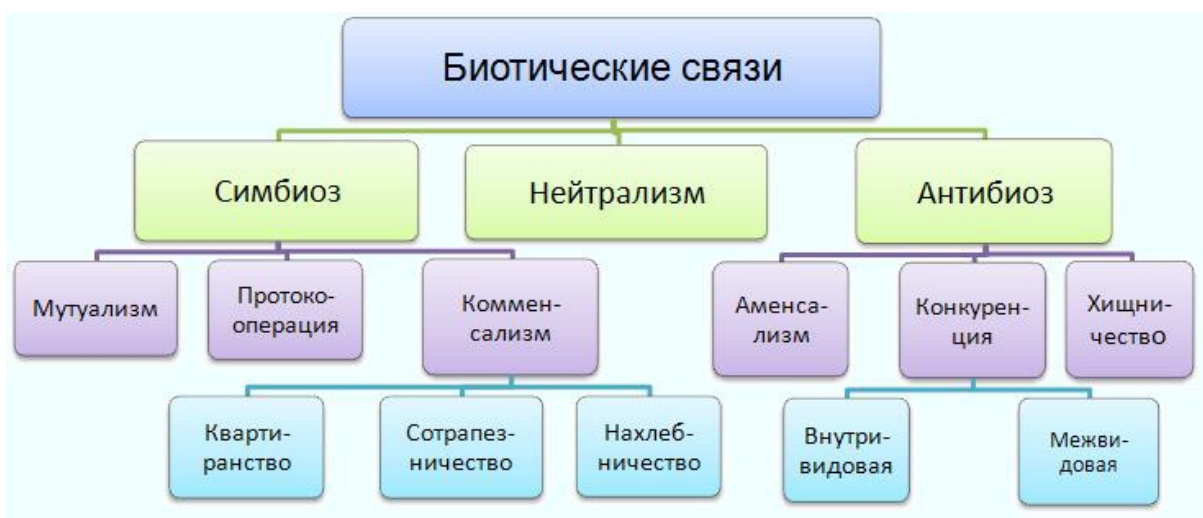
Нейтрализм – такой вид взаимоотношений, когда оба вида независимы и не оказывают друг на друга никакого влияния.

Конкуренция – каждый из видов оказывает на другой неблагоприятное действие. Виды конкурируют в поисках пищи, укрытия, мест кладки яиц и т. п. Оба вида называют конкурирующими.

Сотрудничество – оба вида образуют сообщество. Оно не является обязательным, так как каждый вид может существовать отдельно, изолированно, но жизнь в сообществе им обоим приносит пользу.

Амменсализм – тип межвидовых взаимоотношений, при котором в совместной среде обитания один вид подавляет существование другого вида, не испытывая противодействия.

Хищничество – такой тип взаимоотношений, при котором представители одного вида поедают (уничтожают) представителей другого, т.е. организмы одного вида служат пищей для другого.



Биотические связи

## Практическая часть

1. Заполните табл. 3.1, пользуясь теоретической частью.

Таблица 3.1

Компоненты экосистемы

| Группы             | Название                | Определение |
|--------------------|-------------------------|-------------|
| Неживые компоненты | неорганические вещества |             |
|                    | органические соединения |             |
|                    | климатический режим     |             |
| Живые компоненты   | продуценты              |             |
|                    | консументы              |             |
|                    | редуценты               |             |

2. Заполните табл. 3.2, пользуясь теоретической частью данной работы.

Таблица 3.2

## Типы взаимодействий в экосистеме

| Типы взаимодействия | «+» «-» | Пример |
|---------------------|---------|--------|
| Конкуренция         |         |        |
| Нейтрализм          |         |        |
| Мутуализм           |         |        |
| Сотрудничество      |         |        |
| Комменсализм        |         |        |
| Аменсализм          |         |        |
| Хищничество         |         |        |
| Паразитизм          |         |        |

## Вопросы для самоподготовки

1. Что такое экосистема?
2. Что такое продуценты и какова их роль в экосистеме?
3. Что такое консументы и какова их роль в экосистеме?
4. Что такое редуценты и какова их роль в экосистеме?
5. Что такое автотрофы и гетеротрофы?

# Практическая работа № 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ, ПОПАДАЮЩИХ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАБОТЫ АВТОТРАНСПОРТА

**Цель:** ознакомиться с компонентами антропогенного загрязнения от автотранспорта и оценить их влияние на человека и окружающую среду.

## Теоретическая часть

Во многих странах, и в первую очередь индустриально развитых и густонаселенных, нарастает загрязнение поверхности Земли механическими примесями в виде золы, пыли, шлаков. Такое загрязнение особенно велико в районах размещения крупных транспортных узлов. При сжигании в автотранспортных установках топлива в воздух выбрасывается с продуктами сгорания и сернистый ангидрид, который, соединяясь с атмосферной влагой, образует сернистую и серную кислоты, попадающие в конечном счете и в почву, и в воду.

Подобные агрессивные вещества оказывают сильное вредное влияние прежде всего на растительный мир, угнетая леса на больших территориях. Скапливаясь в воздухе, они угрожают также животному миру и человеку, интенсивно разрушают металлические конструкции, лакокрасочные покрытия, бетонные и каменные сооружения. Большой вред наносится зданиям, мостам, архитектурным памятникам и другим сооружениям.

Доля отработавших газов автомобилей в загрязнении атмосферного воздуха больших городов изменяется в зависимости от времени и пропорциональна интенсивности движения транспортных средств. Минимальная концентрация вредных веществ наблюдается в ночные часы, когда их содержание в воздухе в несколько раз меньше, чем днем. Максимальная концентрация отмечается в часы пик. Атмосфера улиц самоочищается в результате проветривания. При одной и той же интенсивности движения большее загрязнение воздуха отмечается в районах, плотно застроенных высокими зданиями, и вдоль дорог с узкой проезжей частью. В автомобильных двигателях химическая энергия топлива преобразуется в тепловую, а затем в механическую работу. Процесс высвобождения химической энергии реализуется посредством горения, при котором реагенты энергоносителя соединяются с кислородом. В продуктах окислительных реакций содержатся: оксид углерода, оксиды азота, оксиды серы, углеводороды, альдегиды, соединения свинца, бензапирен, оксиды серы, углеводороды и другие побочные продукты горения. В транспортном машиностроении в

той или иной степени используется ртуть. Заражение среды обитания ртутью представляет большую опасность. Установлено, что ртуть не только расстраивает здоровье, но и нарушает генетический аппарат, оказывая отрицательное воздействие на последующие поколения.

Отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания содержат около 200 компонентов. Период их существования длится от нескольких минут до 4–5 лет. По химическому составу и свойствам, а также характеру воздействия на организм человека их объединяют в группы.

### **Первая группа**

В нее входят *нетоксичные вещества*: азот, кислород, водород, водяной пар, углекислый газ и другие естественные компоненты атмосферного воздуха. В этой группе заслуживает внимания углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), содержание которого в отработавших газах в настоящее время не нормируется, однако вопрос об этом ставится в связи с особой ролью  $\text{CO}_2$  в «парниковом эффекте».

### **Вторая группа**

К этой группе относят только одно вещество – оксид углерода, или угарный газ ( $\text{CO}$ ). Продукт неполного сгорания нефтяных видов топлива, он не имеет цвета и запаха, легче воздуха. В кислороде и на воздухе оксид углерода горит голубоватым пламенем, выделяя много теплоты и превращаясь в углекислый газ. Оксид углерода обладает выраженным отравляющим действием. Оно обусловлено его способностью вступать в реакцию с гемоглобином крови, приводя к образованию карбоксигемоглобина, который не связывает кислород. Вследствие этого нарушается газообмен в организме, появляется кислородное голодание и нарушается функционирование всех систем организма. Отравлению угарным газом часто подвержены водители автотранспортных средств при ночевках в кабине с работающим двигателем или при прогреве двигателя в закрытом гараже.

### **Третья группа**

В ее составе оксиды азота, главным образом,  $\text{NO}$  – оксид азота и  $\text{NO}_2$  – диоксид азота. Это газы, образующиеся в камере сгорания двигателя при высоких температурах. Оксид азота – бесцветный газ, не взаимодействует с водой и мало растворим в ней, не вступает в реакции с растворами кислот и щелочей. Легко окисляется кислородом воздуха и образует диоксид азота. При обычных атмосферных условиях  $\text{NO}$  полностью превращается в  $\text{NO}_2$  – газ бурого цвета с характерным запахом. Он тяжелее воздуха, поэтому собирается в углублениях, канавах и представляет большую опасность при техническом обслуживании транспортных средств.

### **Четвертая группа**

В эту наиболее многочисленную по составу группу входят различные углеводороды, то есть соединения типа  $\text{C}_x\text{H}_y$  – этан, метан, бензол, ацетилен и др. токсичные вещества. В отработавших газах содержатся углеводо-

роды различных гомологических рядов: парафиновые (алканы), нафтеновые (цикланы) и ароматические (бензолные), всего около 160 компонентов. Они образуются в результате неполного сгорания топлива в двигателе.

Несгоревшие углеводороды являются одной из причин появления белого или голубого дыма. Это происходит при запаздывании воспламенения рабочей смеси в двигателе или при пониженных температурах в камере сгорания.

Углеводороды под действием ультрафиолетового излучения Солнца вступают в реакцию с оксидами азота, в результате образуются новые токсичные продукты – фотооксиданты, являющиеся основой «смога» (от англ. smoke – дым и fog – туман).

Главным токсичным компонентом смога является озон. К фотооксидантам также относятся угарный газ, соединения азота, перекиси и др. Фотооксиданты биологически активны, оказывают вредное воздействие на живые организмы, ведут к росту легочных и бронхиальных заболеваний людей, разрушают резиновые изделия, ускоряют коррозию металлов, ухудшают условия видимости.

#### **Пятая группа**

Ее составляют альдегиды – органические соединения O, содержащие альдегидную группу C, связанную с углеводородным радикалом H ( $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5$  или др.).

В отработавших газах присутствуют в основном формальдегид, акролеин и уксусный альдегид. Наибольшее количество альдегидов образуется на режимах холостого хода и малых нагрузок, когда температуры сгорания в двигателе невысокие.

Формальдегид  $\text{HCHO}$  – бесцветный газ с неприятным запахом, тяжелее воздуха, легко растворимый в воде. Он раздражает слизистые оболочки человека, дыхательные пути, поражает центральную нервную систему. Обуславливает запах отработавших газов, особенно у дизелей.

Акролеин  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ , или альдегид акриловой кислоты, – бесцветный ядовитый газ с запахом подгоревших жиров. Оказывает воздействие на слизистые оболочки. Уксусный альдегид  $\text{CH}_3\text{CHO}$  – газ с резким запахом и токсичным действием на человеческий организм.

#### **Шестая группа**

В нее входят взвешенные твердые вещества (сажа и другие дисперсные частицы (продукты износа двигателей, аэрозоли, масла, нагар и др.)), которые состоят из мелкодисперсных частиц (диаметром менее 1 мкм) и способны находиться во взвешенном состоянии в течение суток. Они состоят из разных материалов, включая неорганическую золу, кислые сульфаты или нитраты, дым, содержащий полициклические ароматические углеводороды, тонкодисперсную пыль, остатки свинца и асбеста.

Проблема загрязнения воздуха городов мира взвешенными частицами диаметром менее 10 мкм, называемыми обычно РМ-10, признана одной из важнейших.

В России внимание этой проблеме начинает уделяться только сейчас. На сети мониторинга загрязнения атмосферы в России измеряются концентрации лишь суммы взвешенных веществ. Для развития сети станций, измеряющих концентрации мелкодисперсных взвешенных частиц диаметром менее 10 мкм, недостаточно финансовых ресурсов. Полициклические ароматические углеводороды относятся к большому числу органических соединений, химическая структура которых состоит из двух и более бензольных колец. Наиболее широко известное соединение – бензапирен.

Сажа – частицы твердого углерода черного цвета, образующиеся при неполном сгорании и термическом разложении углеводородов топлива. Она не представляет непосредственной опасности для здоровья человека, но может раздражать дыхательные пути. Создавая дымный шлейф за транспортным средством, сажа ухудшает видимость на дорогах. Наибольший вред сажи проявляется в адсорбировании на ее поверхности бензапирена, который в этом случае оказывает более сильное негативное воздействие на организм человека, чем в чистом виде. Поэтому уменьшение ее выбросов – весьма актуальная задача, от решения которой зависят как экологические показатели воздушного бассейна, так и развитие дизельного транспорта в целом. В настоящее время для очистки отработавших газов дизелей от сажевых (твердых) частиц во многих странах находят применение сажевые фильтры.

### **Седьмая группа**

Представляет собой сернистые соединения – такие неорганические газы, как сернистый ангидрид, сероводород, которые появляются в составе отработавших газов двигателей, если используется топливо с повышенным содержанием серы. Значительно больше серы присутствует в дизельных топливах по сравнению с другими видами топлив, используемых на транспорте.

Для отечественных месторождений нефти (особенно в восточных районах) характерен высокий процент присутствия серы и сернистых соединений. Поэтому и получаемое из нее дизельное топливо по устаревшим технологиям отличается более тяжелым фракционным составом и вместе с тем хуже очищено от сернистых и парафиновых соединений. Согласно европейским стандартам, введенным в действие в 1996 г., содержание серы в дизельном топливе не должно превышать 0,005 г/л, а по российскому стандарту – 1,7 г/л. Наличие серы усиливает токсичность отработавших газов дизелей и является причиной появления в них вредных сернистых соединений. Сернистые соединения обладают резким запахом, тяжелее воздуха, растворяются в воде. Они оказывают раздражающее

действие на слизистые оболочки горла, носа, глаз человека, могут привести к нарушению углеводного и белкового обмена и угнетению окислительных процессов, при высокой концентрации (свыше 0,01 %) – к отравлению организма.

### **Восьмая группа**

Компоненты этой группы – свинец и его соединения – встречаются в отработавших газах карбюраторных автомобилей только при использовании этилированного бензина, имеющего в своем составе присадку, повышающую октановое число. Оно определяет способность двигателя работать без детонации. Чем выше октановое число, тем более стоек бензин против детонации. Детонационное сгорание рабочей смеси протекает со сверхзвуковой скоростью. Работа двигателя с детонацией опасна тем, что двигатель перегревается, мощность его падает, а срок службы резко сокращается. Увеличение октанового числа бензина способствует снижению возможности наступления детонации. Бензин с добавлением этиловой жидкости становится этилированным. В состав этиловой жидкости входят собственно антидетонатор – тетраэтилсвинец  $Pb(C_2H_5)_4$ , выноситель – бромистый этил ( $BrC_2H_5$ ) и амонохлорнафталин, наполнитель – бензин Б-70, антиокислитель – параоксидифениламин и краситель. При сгорании этилированного бензина выноситель способствует удалению свинца и его оксидов из камеры сгорания, приводя их в парообразное состояние. Они вместе с отработавшими газами выбрасываются в окружающее пространство и оседают вблизи дорог.

### **Вредные вещества и их действие на организм человека**

**Оксид углерода (СО)** при вдыхании попадает в кровь и образует комплексное соединение с гемоглобином – карбоксигемоглобин. Оксид углерода реагирует с гемоглобином в 210 раз быстрее, чем кислород, что приводит к развитию кислородной недостаточности. Признаками кислородной недостаточности являются нарушения в ЦНС, поражения дыхательной системы, снижение остроты зрения. Увеличенные среднесуточные концентрации оксида углерода способствуют возрастанию смертности лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Оксид углерода в воздухе в зависимости от степени концентрации вызывает слабое отравление через 1 ч (концентрация  $C = 0,05$  об. %), потерю сознания через несколько вдохов ( $C = 1$  об. %).

Из оксидов азота наибольшую опасность представляет **диоксид азота  $NO_2$** . Воздействие оксидов азота на человека приводит к нарушению функций легких и бронхов. Воздействию оксидов азота в большей степени подвержены дети и люди, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями. Оксиды азота в воздухе в зависимости от концентрации вызывают



раздражение слизистых оболочек носа и глаз ( $C = 0,001$  об. %), начало кислородного голодания ( $C = 0,001$  об. %), отек легких ( $C = 0,008$  об. %).

**Сернистый ангидрид ( $SO_2$ )** в воздухе даже в относительно низких концентрациях увеличивает смертность от сердечно-сосудистых заболеваний, способствует возникновению бронхитов, астмы и других респираторных заболеваний. Углеводороды в результате фотохимических реакций с оксидами азота образуют смог.

**Бензапирен**, попадая в организм человека, постепенно накапливается до критических концентраций и стимулирует образование злокачественных опухолей.

**Сажа** не представляет непосредственной опасности для человека. Сажа является адсорбентом канцерогенных веществ и способствует усилению влияния других токсических компонентов, например сернистого ангидрида.

**Свинец** способен накапливаться в организме, попадая в него через дыхательные пути, с пищей и через кожу. Поражает ЦНС и кроветворные органы. В первую очередь воздействию токсических составляющих отработавших газов подвергается водитель автомобиля.

Анализ воздуха в кабинах транспортных средств показал, что концентрация оксида углерода (особенно в кабинах грузовых автомобилей) может превышать предельно допустимые нормы. Выбросы  $SO_2$  являются причиной выпадения сернокислотных осадков, способствующих закислению почвы, воды и разрушению облицовки зданий. Возрастание концентрации оксида углерода опасно возникновением парникового эффекта, который приводит к возрастанию температуры воздуха у поверхности Земли.

## Практическая часть

1. Заполните табл. 4.1, пользуясь теоретической частью данной работы.

Т а б л и ц а 4 . 1

Влияние вредных выбросов автомобилей на человека

| Вредное вещество   | Группа вредного вещества | Действие вредного вещества на организм человека |
|--------------------|--------------------------|---|
| оксид углерода     |                          |   |
| диоксид азота      |                          |   |
| сернистый ангидрид |                          |   |
| бензапирен         |                          |   |
| свинец             |                          |   |
| сажа               |                          |   |

## Вопросы для самоподготовки

1. Какие вредные вещества в выхлопных газах автотранспорта являются токсичными?
2. Какие группы вредных веществ в выхлопных газах автотранспорта вы знаете?
3. Как воздействует оксид углерода на организм человека?
4. Как воздействует диоксид азота на организм человека?
5. Как воздействует сернистый ангидрид на организм человека?
6. Как воздействует бензаперен на организм человека?
7. Как воздействует свинец на организм человека?
8. Как воздействует сажа на организм человека?

## Практическая работа № 5 ОЦЕНКА ОБРАЗА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** дать субъективную оценку образа жизни и соматического здоровья человека в условиях мегаполиса.

### Теоретическая часть

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) – это система поведения разумного человека, умеренность во всем, оптимальный двигательный режим, закаливание, правильное питание, рациональный режим жизни и отказ от вредных привычек на фундаменте нравственно-религиозных и национальных традиций, которая необходима для физического, душевного, духовного и социального благополучия и активного долголетия.

Существуют и другие определения, которые не учитывают важнейшую духовную составляющую Человека:

Здоровый образ жизни – это, прежде всего, культурный, активный образ жизни, гуманистический и цивилизованный, напрямую связанный со здоровьем, долголетием, благополучием человека, его счастьем, почетом и богатством.

Здоровый образ жизни – это жизненная позиция, поведение или деятельность человека, направленные на укрепление его здоровья.

*Составляющими образа жизни являются:*

- трудовая активность человека;
- общение и бытовые взаимоотношения;
- социальная, психо-интеллектуальная и двигательная активность;
- деятельность, направленная на преобразование природы, общества и самого себя;
- способы удовлетворения материальных и духовных потребностей;
- формы участия людей в общественно-политической деятельности;
- познавательная деятельность на уровне теоретического, эмпирического, ориентированного и практического знания;
- деятельность, направленная на физическое и духовное развитие человека;
- привычки, режим, ритм, темп жизни, особенности работы, отдыха.

В историческом аспекте представления о здоровом образе жизни впервые начинают формироваться на Востоке. Так, в древней Индии за 6 веков до нашей эры в Ведах сформированы основные принципы соблюдения здорового образа жизни.

Один из них – достижение устойчивого равновесия психики. Главным условием достижения этого равновесия является полная внутренняя свобода, отсутствие жестокой зависимости человека от физических и психологических факторов окружающей среды.

Вторым условием, которое приводит к установлению внутреннего равновесия, является путь сердца, путь альтруизма ко всему живому в этом мире как высшее выражение сути жизни.

Третье условие внутренней свободы – путь разума, путь знания, которые обеспечивают жизненную стойкость человека.

В Восточной философии и медицине телесное и психическое всегда рассматривались как единое целое. Согласно древней китайской медицине дисгармония организма имеет место при психической дисгармонии. Она рассматривала пять болезненных настроений: гнев и вспыльчивость, затуманенность переживаниями, озабоченность и грусть, печаль и тоска, страх и озабоченность.

Склонность к таким настроениям нарушает и парализует энергию как отдельных органов, так и всего организма в целом, сокращая жизнь человека. Радость же придает гармоничную эластичность энерготечениям организма и продлевает жизнь.

В тибетской медицине невежество считалось общей причиной всех болезней. Невежество порождает патологический образ жизни, вечное недовольство, пессимистические переживания, пагубные пристрастия и другие отрицательные качества человека. Умеренность во всем, естественное поведение и преодоление своих страхов – составляющие здорового образа жизни.

Представления о здоровом образе жизни встречаются и в античной философии и медицине. Так, например, Гиппократ в трактате «О здоровом образе жизни» рассматривает его как некую гармонию, к которой следует стремиться путем соблюдения целого ряда профилактических мероприятий. Он акцентирует внимание на физическом здоровье человека.

Демокрит большее внимание предоставляет духовному здоровью. Он рассматривает его как «хорошее состояние души», при котором душа пребывает в спокойствии и равновесии, не взволнована никакими страстями, страхами и другими заботами.

Особенность античного периода заключается в том, что на первый план выступает физический компонент здорового образа жизни, а духовный отходит на второе место. В восточной философии и медицине четко прослеживается неразрывная связь между духовным и физическим состоянием человека.

В древнем Китае здоровье рассматривали как высшую ценность человека, которая постоянно должна прирастать. Положения восточной медицины основаны на отношении к человеку как личности, а потому проблему здоровья рассматривали с учетом индивидуального отношения человека к нему, включающего осознание самого себя и собственного образа жизни.

Таким образом, для каждой цивилизации присущ определенный образ жизни, связанный с этнографическими особенностями и культурой наро-

дов. Образ жизни определяется обществом, но принципы здорового образа жизни формируются науками: валеологией, педагогикой, социологией, культурологией и другими.

В образе жизни как социальной категории можно выделить следующие основные категории (Ю.П. Лисицын):

- уровень жизни (экономическая категория);
- качество жизни (социальная категория);
- уклад жизни (социально-экономическая категория);
- стиль жизни (социально-психологическая категория).

Формирование здорового образа жизни – это создание системы преодоления факторов риска в форме активной жизнедеятельности людей, направленной на сохранение и укрепление здоровья.

ЗОЖ включает следующие компоненты:

1) сознательное создание условий труда, способствующих сохранению здоровья и повышению работоспособности;

2) активное участие в культурных мероприятиях, занятиях физкультурой и спортом, отказ от пассивных форм отдыха, тренировка психических способностей, аутотренинг, отказ от вредных привычек (употребления алкоголя, курения), рациональное, сбалансированное питание, соблюдение правил личной гигиены, создание нормальных условий в семье;

3) формирование межличностных отношений в трудовых коллективах, семьях, отношения к больным и инвалидам;

4) бережное отношение к окружающей среде, природе, высокую культуру поведения на работе, в общественных местах и транспорте;

5) сознательное участие в профилактических мероприятиях, проводимых медицинскими учреждениями, выполнение врачебных предписаний, умение оказывать первую медицинскую помощь, чтение популярной медицинской литературы и др.

## Практическая часть

1. Внимательно ознакомьтесь с анкетой субъективной оценки образа жизни и соматического здоровья (табл. 5.1), выберите ответ, определите количество баллов.

Таблица 5.1

## Субъективная оценка образа жизни

|  |      |
|--|------|
| 1. Можете ли Вы расслабиться в стрессовой ситуации, не прибегая для этого к алкоголю, курению или таблеткам? | Балл |
| Да   | 10   |
| Редко, но это мне удается  | 5    |
| Нет  | 0    |
| 2. Насколько Ваш реальный вес превышает адекватный?  |      |
| Превышает более чем на 50 %  | -10  |
| На 25 – 49 %   | -2   |
| На 15–24 %   | -3   |
| На 4–10 %  | 6    |
| Не более чем на 3 %  | 8    |
| Ниже чем на 4–10 %   | 10   |
| На 11–19 %   | -3   |
| На 20–25 %   | -2   |
| Более чем на 25 %  | -10  |
| 3. Применяете ли вы в повседневной жизни какой-нибудь метод оздоровления?                                    |      |
| Да, регулярно  | 10   |
| Да, но нерегулярно   | 5    |
| Нет  | 0    |
| 4. Сколько раз в неделю вы занимаетесь физической культурой в течение 20 мин и более?                        |      |
| 5–6 раз  | 10   |
| 3 раза   | 6    |
| 2 раза   | 4    |
| Ни разу  | 0    |
| 5. Насколько продолжителен ваш сон (в сутки)?  |      |
| Менее 5 ч  | 0    |
| 5–6 ч  | 4    |
| 9–10 ч   | 8    |
| 7–8 ч  | 4    |
| Более 10 ч   | 0    |
| 6. Как часто вы питаетесь в течение дня?   |      |
| 3–4 раза   | 6    |
| 2 раза   | 3    |
| 1 раз  | 1    |
| 7. Сколько раз в неделю вы завтракаете?  |      |
| Ни разу  | 0    |
| От случая к случаю   | 2    |
| Ежедневно  | 6    |

|  |     |
|--|-----|
| 8. Как часто вы пропускаете занятия из-за болезни?             |     |
| Болею очень редко, раз в несколько лет                         | 10  |
| Болею 1–2 раза в год   | 7   |
| Болею 1 раз в полгода  | 5   |
| Болею 1 раз в месяц  | 2   |
| Болею 1 раз в одну-две недели                                  | 0   |
| 9. Как часто вы курите?  |     |
| Никогда  | 10  |
| Очень редко, не больше 1–2 раз в месяц                         | 6   |
| Иногда (за компанию)   | 3   |
| Каждый день до 5–6 сигарет                                     | 0   |
| Каждый день 0,5–1 пачку сигарет                                | 8   |
| 10. Как часто вы употребляете алкоголь?                        |     |
| Не употребляю вообще   | 10  |
| 50–70 г сухого или крепленого вина 1 раз в неделю              | 6   |
| Очень редко, не больше (50 г крепких напитков) 1–2 раз в месяц | 8   |
| Ежедневно, но не более 40–50 г в день                          | -4  |
| Несколько раз в месяц, но в большом количестве                 | -8  |
| Ежедневно более 150–200 г                                      | -10 |

2. Суммируйте все очки и сделайте вывод о характере Вашего образа жизни по следующей шкале:

- 88–60 очков: возможно, не задумываясь, Вы ведете здоровый образ жизни.
- 59–50 очков: Ваше отношение к здоровому образу жизни можно оценить как хорошее.
- 49–35 очков: Ваше отношение к здоровому образу жизни можно оценить как удовлетворительное. Задумайтесь над тем, что можно изменить.
- 30 очков и меньше: Ваши привычки и поведение далеки от здорового образа жизни, Вы пренебрегаете своим здоровьем.

3. Определение частоты воздействия стрессоров и степени напряженности адаптационных систем организма

В 1936 г. канадский физиолог Ганс Селье опубликовал сообщение «Синдром, вызываемый разными повреждающими агентами», в котором впервые описал явление стресса – общей неспецифической реакции организма, направленной на мобилизацию его защитных сил при действии раздражающих факторов. В развитии стресса были выделены три стадии:

- Стадия тревоги, выражающаяся в мобилизации всех ресурсов организма.

- Стадия сопротивления, когда организму удается (за счет предшествующей мобилизации) успешно справиться с вредными воздействиями. В этот период может наблюдаться повышенная стрессоустойчивость.

- Стадия истощения, если не удастся долго устранить вредоносные факторы. На этой стадии приспособительные возможности организма снижаются, он хуже сопротивляется другим вредоносным воздействиям, увеличивается опасность заболевания. При этом отмечаются нарушения метаболического, гормонального и гомеостатического балансов.

Селье Г. была сформулирована теория общего адаптационного синдрома (ОАС) и адаптационных болезней как следствия адаптационной реакции, согласно которой ОАС проявляется всякий раз, когда человек чувствует опасность для себя.

Видимыми причинами стресса могут быть травмы, послеоперационные состояния, чрезмерное мышечное усилие, нервное напряжение, изменение абиотических и биотических факторов среды. В последние десятилетия значительно возросло число антропогенных факторов среды, обладающих высоким стрессогенным эффектом (химическое загрязнение, радиация, воздействие компьютеров при систематической работе с ними и т.д.). К стрессорным факторам среды следует отнести и негативные изменения в современном обществе: повышение плотности населения, изменение соотношения городского и сельского населения, рост безработицы, преступность.

Высокой стрессогенностью обладает городская среда обитания, о чем свидетельствует повышение числа психических расстройств у городских жителей по сравнению с сельскими.

Возможно определить частоту воздействия стрессоров. О том, что реакция на действие раздражителей началась, можно узнать по следующим признакам:

- учащенный пульс;
- повышенное потоотделение;
- ускоренное биение сердца;
- боли в желудке;
- напряжение мышц рук и ног;
- учащенное дыхание;
- зубная боль;
- напряжение мышц челюстей;
- потеря усидчивости;
- суматошные мысли;
- непривычные эмоции.

Если вы сочли, что переживаете что-нибудь из перечисленного, значит, ваш организм готовится дать отпор стрессору. Описанные симптомы характерны для всех млекопитающих, но человеческий мозг реагирует на стресс с существенными отличиями благодаря особенностям психики.



Определите, часто ли вы подвержены нижеперечисленным реакциям психики, характерным для стрессовых ситуаций (сколько раз в день, неделю, месяц?):

- неспособность сосредоточиться;
- затруднение в принятии простых решений;
- отсутствие уверенности в себе;
- раздражительность, частые вспышки гнева;
- беспокойство, смятение;
- беспричинный страх или полная паника.

Стресс способен сильно повлиять на поведение. Вспомните, случались ли с вами в течение прошедших последних месяцев (если да, то как часто) какие-либо из этих проявлений:

- начал(а) курить;
- употреблять слишком много лекарств;
- переживать явление нервного тика;
- дергать волосы, грызть ногти, постукивать ногами и т.д.;
- стал(а) рассеянным(ой);
- часто попадать в неприятности;
- беспричинно агрессивным(ой);
- слишком много спать или мучиться бессонницей;
- употреблять слишком много алкоголя или транквилизаторов;
- приобрел(а) непомерный аппетит или начисто лишился(ась) его;
- неосторожен(а) на дорогах.

4. Оцените степень напряженности адаптационных систем и степень риска заболеваний при помощи нижеприведенного теста, составленного на основе тщательного анализа ситуаций, вызывающих стресс, у 5 000 человек, принадлежащих к разным социальным и профессиональным группам. Подсчитайте сумму баллов, используя табл. 5.2, учитывая те события, которые произошли с вами за прошедший год.

Т а б л и ц а 5 . 2

| Событие  | Баллы |
|--|-------|
| 1  | 2     |
| Смерть мужа, жены                                    | 100   |
| Развод   | 65    |
| Смерть близкого человека                             | 63    |
| Разного рода травмы, болезни                         | 63    |
| Вступление в брак                                    | 50    |
| Потеря работы  | 47    |
| Примирение с мужем (женой)                           | 45    |
| Ухудшение (улучшение) состояния здоровья члена семьи | 44    |
| Беременность   | 40    |

Окончание табл. 5.2

| 1  | 2  |
|--|----|
| Сексуальные проблемы                                 | 39 |
| Появление нового члена семьи                         | 39 |
| Изменение финансового положения                      | 38 |
| Смерть близкого друга                                | 37 |
| Перемена работы                                      | 36 |
| Усиление или прекращение конфликта с мужем (женой)   | 35 |
| Вынужденная продажа дома                             | 31 |
| Изменение служебного положения                       | 30 |
| Разлука с детьми                                     | 29 |
| Неприятности с законом                               | 29 |
| Выдающееся личное достижение                         | 28 |
| Начало работы, учебы (уход с работы, учебы)          | 29 |
| Изменение режима дня                                 | 24 |
| Неприятности с начальством                           | 23 |
| Переезд на другое место жительства                   | 20 |
| Изменение графика работы                             | 20 |
| Смена места учебы, школы, другого учебного заведения | 20 |
| Смена места или стиля отдыха                         | 19 |
| Смена общественной деятельности                      | 18 |
| Необходимость сдавать комнату (комнаты) внаем        | 17 |
| Изменение режима сна                                 | 16 |
| Семья стала чаще (реже) собираться вместе            | 15 |
| Изменение привычного рациона еды                     | 15 |
| Отпуск (каникулы)                                    | 13 |
| Небольшие нарушения закона                           | 11 |

Тот, кто набрал 160–109 баллов, имеет большой шанс заболеть в течение следующего года. Тот, у кого 200–200 баллов, более подвержен риску заболеваний, а если сумма превышает 300 баллов – вероятность болезней очень велика. Но во всех случаях все зависит от способности человека управлять своим эмоциональным состоянием, от его отношения к событию.

### Вопросы для самоподготовки

1. Что такое здоровый образ жизни (ЗОЖ)?
2. Назовите составляющие здорового образа жизни.
3. Какой образ жизни способствует сохранению здоровья?
4. Назовите три стадии развития стресса.

## Практическая работа № 6

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ТЕРРИТОРИИ

**Цели:** для сохранения экологического равновесия в районе застройки определить его демографическую емкость. Итоговые результаты расчета изобразить в виде гистограммы, сделать их анализ и дать рекомендации.

### Теоретическая часть

Концепция демографической емкости впервые была сформулирована П.П. Семеновым-Тян-Шанским, дальнейшее развитие получила в трудах В.В. Покшишевского и Е.Б. Лопатиной. В современных научных исследованиях она нашла широкое применение в работах С.М. Мягкова, Ф.Н. Рянского, Е.Г. Петровой и др.

Для прогнозирования экологической ситуации в районе застройки проводят определение его демографической емкости. *Демографическая емкость* – это максимальное число жителей района, которое может быть в его границах при условии обеспечения наиболее важных повседневных потребностей населения за счет ресурсов рассматриваемой территории с учетом необходимости сохранения экологического равновесия.

Экологическое равновесие – такое состояние природной среды района, при котором может быть обеспечена саморегуляция и воспроизводство основных ее компонентов, т.е. атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвенного покрова, растительности и животного мира. При нарушении экологического равновесия на территории возможно возникновение экологического кризиса и даже экологического бедствия.

Среда обитания человека должна учитывать комфортные психофизические условия и являться своего рода «фабрикой» воспроизводства основных элементов – атмосферного воздуха (кислорода), воды, почвы (земли), т.е. обладать репродуктивной способностью (РС). Такой расчет ведется по кислороду ( $P_K$ ), водным ресурсам ( $P_B$ ), почвенному покрову ( $P_P$ ). По данным вычисленных значений РС территории, через индекс репродукции определяют возможные масштабы развития населенного пункта (жилья, промышленности и т.д.). Индекс репродукции ( $I_p$ ) – это отношение показателей репродуктивной способности территории к показателям фактического или перспективного (с учетом планировки) потребления основных компонентов биосферы. Если  $I_p = 1$ , то имеет место сбалансированное потребление того или иного компонента природной среды;  $I_p < 1$  указывает на неблагоприятное состояние данного района (города) и необходимость проведения мер по восстановлению экологического равновесия, которыми могут быть: ограничение строительства жи-

лых домов и объектов промышленности; повышение лесистости и устройство водоемов; изменение характера природопользования и улучшение других показателей.

Сама емкость территории определяется максимально возможной плотностью населения и зависит в первую очередь от природных условий, во вторую и третью – от уровня развития производительных сил и типа хозяйства общественной системы в целом.

Изучение демографической емкости, как правило, связывают с поиском оптимальной численности и предельно допустимой или критической плотности проживающего населения.

При этом пути и способы ее определения могут быть различными. Все зависит от выбранных критериев для определения емкости территории – энергетических, биологических или пищевых, природно-географических, экономико-географических. Однако и без расчетов понятно, что в южных районах плотность населения может быть заметно выше, чем на севере, а в пустынях меньше, чем в оазисах (даже при условии гармоничного сосуществования человека и природы).

Наиболее актуально определение демографической емкости промышленных и курортных районов. Интересен опыт определения демографической емкости в условиях высоких антропогенных нагрузок, например в городах. Метод основан на сопоставлении продуктивности абиотических и биотических компонентов экосистемы с потребностями поселений в природных условиях. Его преимущества заключаются в том, что, с одной стороны, устанавливаются масштаб хозяйственной активности городского населения и структура потребляемых топливно-энергетических ресурсов. С другой стороны, определяется допустимая нагрузка на природные и антропогенные сообщества различных видов, учитывается их производственно-экономическая и градостроительная емкость, которая зависит от вида растительного сообщества. Демографическая емкость оценивается путем определения частных емкостей территории по расходу энергии, по условиям эмиссии углекислого газа в атмосферу, воспроизводства атмосферой кислорода и выражается допустимой плотностью населения.

Демографическая емкость территорий – это показатель не нормативный, а некий планировочно-экологический порог, за пределами которого может нарушиться равновесие всех природных, хозяйственных и социальных условий. Возможны и более крупные масштабы развития некоторых районов, чем допускает их демографическая емкость (например, крупные многомиллионные агломерации), но в этом случае развитие таких районов неизбежно пойдет за счет ущемления интересов смежных районов или же за счет значительного удорожания строительства в рассматриваемом районе. Кроме того, демографическая емкость территории является переменной величиной. С ростом национального богатства, повышением плодородия

земель и продуктивности лесов показатели демографической емкости отдельных районов и городских поселений, несомненно, будут повышаться.

### *Методика расчетов*

Методика состоит в определении и сопоставлении между собой шести частных демографических емкостей рассматриваемого района в следующем порядке.

1. *Демографическая емкость*, чел., по наличию территорий, пригодных для промышленного и гражданского строительства, определяется как:

$$D_1 = T_p \times K_1 \times 1000 / H_1 ,$$

где  $T_p$  – территория района, га;  $K_1$  – коэффициент, показывающий долю территории, получившей наивысшую оценку по пригодности для промышленного и гражданского строительства (принимается в пределах 0,03...0,06);  $H_1$  – ориентировочная потребность в территории 1000 жителей в зависимости от характера производственной базы района (берется 20...30 га). Этот показатель чаще всего бывает наибольшим. Однако в горных районах он может оказаться лимитирующим и обусловить демографическую емкость района застройки. В небольших по территории, но плотно заселенных районах целесообразно определять этот показатель дифференцированно для промышленности и населения.

2. *Емкость территории*, чел., по поверхностным водам определяется как

$$D_2 = E \times K_2 \times 1000 / P ,$$

где  $E$  – сумма расходов в водотоках при входе в район, м<sup>3</sup>/сут;  $K_2$  – коэффициент, учитывающий необходимость разбавления сточных вод (принимают на реках южного стока  $K_2 = 0,25$ , а северного стока  $K_2 = 0,10$ );  $P$  – нормативная водообеспеченность 1000 жителей (принимают от 1000 до 2000 м<sup>3</sup>/сут.).

3. *Емкость территории*, чел., по подземным водам определяется как

$$D_3 = \mathcal{E} \times T_p \times 1000 / P_c ,$$

где  $\mathcal{E}$  – эксплуатационный модуль подземного стока, м<sup>3</sup> (сут. га);  $P_c$  – специальный норматив водоснабжения 1000 жителей (принимают 40 м<sup>3</sup>/сут.).

4. *Емкость территории*, чел., по условиям организации отдыха в лесу определяется как

$$D_4 = T_p \times L \times 0,5 \times 10 / (H_2 \times M_1) ,$$

где  $L$  – лесистость района, %; 0,5 – коэффициент, учитывающий необходимость зеленых зон городов средней полосы России (для других районов он может существенно меняться);  $H_2$  – ориентировочный норматив потребности 1000 жителей в рекреационных территориях (принимают 200 га);

$M_1$  – коэффициент, учитывающий распределение отдыхающих в лесу и у воды (принимают для районов с умеренным климатом  $M_1 = 0,3$ , а с жарким климатом  $M_1 = 0,1$ ).

5. *Емкость территории*, чел., по условиям организации отдыха у воды определяется как

$$D_5 = 2B \times C \times 1000 / (0,5 \times M_2),$$

где  $B$  – длина водотоков, пригодных для купания, км;  $C$  – коэффициент, учитывающий возможность организации пляжей (принимают для районов лесной и лесостепной зон  $C = 0,5$ , а степной зоны  $C = 0,3$ );  $0,5$  – ориентировочный норматив потребности 1000 жителей в пляжах, км;  $M_2$  – коэффициент, учитывающий распределение отдыхающих в лесу и у воды (принимают для районов с умеренным климатом  $M_2 = 0,1 \dots 0,15$ , а с жарким климатом  $M_2 = 0,3 \dots 0,4$ ).

6. *Емкость территории*, чел., по условиям организации пригородной сельскохозяйственной базы определяется как

$$D_6 = T_p \times K_3 \times K_4 \times 1000 / П,$$

где  $K_3$  – коэффициент, учитывающий долю территории района, включенную по результатам комплексной оценки в категории «благоприятные» и «ограниченно благоприятные» для сельского хозяйства;  $K_4$  – коэффициент, учитывающий возможность использования сельскохозяйственных земель под пригородную базу (принимают для районов средней полосы России  $K_4 = 0,2 \dots 0,3$ );  $П$  – ориентировочный показатель, отражающий потребности 1000 жителей района в землях пригородной сельскохозяйственной базы (принимают в зависимости от агроэкономических характеристик территории  $П = 500 \dots 2000$  га). Полученные расчетные значения величин  $D_1 \dots D_6$  необходимо представить в виде гистограммы, сопоставить между собой и в качестве окончательного показателя демографической емкости района застройки принять наименьшее значение.

## Практическая часть

Выполните расчеты на основании данных, указанных в табл. 6.1.

Т а б л и ц а 6 . 1

Варианты для выполнения задания

| № варианта | $T_p$ , га | $K_1$ | $\mathcal{E}$ , м <sup>3</sup> /сут.<br>га | $E$ , м <sup>3</sup> /сут | $L$ , % | $B$ , км | $K_3$ | $K_4$ |
|------------|------------|-------|--|---------------------------|---------|----------|-------|-------|
| 1          | 2          | 3     | 4  | 5                         | 6       | 7        | 8     | 9     |
| 1          | 305086     | 0,05  | 0,10                                       | 4 300 000                 | 78      | 24       | 0,30  | 0,25  |
| 2          | 283948     | 0,04  | 0,08                                       | 3 600 000                 | 40      | 22       | 0,50  | 0,25  |
| 3          | 180375     | 0,06  | 0,09                                       | 4 100 000                 | 66      | 20       | 0,31  | 0,25  |
| 4          | 250917     | 0,05  | 0,09                                       | 3 200 000                 | 67      | 28       | 0,30  | 0,25  |

Окончание табл. 6.1

| 1  | 2      | 3    | 4    | 5         | 6  | 7  | 8    | 9    |
|----|--------|------|------|-----------|----|----|------|------|
| 5  | 204725 | 0,04 | 0,10 | 4 200 000 | 57 | 28 | 0,41 | 0,25 |
| 6  | 344314 | 0,03 | 0,08 | 4 000 000 | 67 | 27 | 0,29 | 0,30 |
| 7  | 195674 | 0,05 | 0,09 | 3 000 000 | 72 | 20 | 0,25 | 0,30 |
| 8  | 281577 | 0,04 | 0,07 | 3 500 000 | 84 | 21 | 0,26 | 0,30 |
| 9  | 216650 | 0,06 | 0,07 | 3 600 000 | 42 | 24 | 0,55 | 0,30 |
| 10 | 437836 | 0,03 | 0,07 | 4 400 000 | 50 | 28 | 0,47 | 0,30 |
| 11 | 178590 | 0,05 | 0,10 | 4 000 000 | 43 | 27 | 0,50 | 0,25 |
| 12 | 187082 | 0,05 | 0,10 | 3 800 000 | 30 | 26 | 0,58 | 0,25 |
| 13 | 97011  | 0,05 | 0,09 | 3 000 000 | 37 | 23 | 0,60 | 0,20 |
| 14 | 255724 | 0,03 | 0,08 | 3 100 000 | 48 | 22 | 0,40 | 0,20 |
| 15 | 203278 | 0,04 | 0,07 | 3 100 000 | 42 | 21 | 0,56 | 0,20 |
| 16 | 149562 | 0,05 | 0,07 | 2 900 000 | 31 | 20 | 0,66 | 0,20 |
| 17 | 187434 | 0,04 | 0,08 | 2 800 000 | 74 | 25 | 0,25 | 0,30 |
| 18 | 163299 | 0,04 | 0,09 | 2 800 000 | 74 | 23 | 0,26 | 0,30 |
| 19 | 187136 | 0,04 | 0,10 | 2 700 000 | 51 | 24 | 0,46 | 0,20 |
| 20 | 265937 | 0,05 | 0,10 | 2 700 000 | 62 | 20 | 0,36 | 0,20 |
| 21 | 118010 | 0,05 | 0,10 | 2 900 000 | 32 | 21 | 0,65 | 0,20 |
| 22 | 261184 | 0,03 | 0,09 | 3 000 000 | 82 | 22 | 0,46 | 0,30 |
| 23 | 267502 | 0,03 | 0,08 | 3 000 000 | 59 | 22 | 0,39 | 0,25 |
| 24 | 321610 | 0,03 | 0,09 | 4 300 000 | 71 | 28 | 0,28 | 0,25 |
| 25 | 238507 | 0,03 | 0,09 | 4 200 000 | 82 | 28 | 0,37 | 0,30 |

*Указания по выполнению задания*

1. Изучите методику расчетов.
2. Определите по формулам (1) – (6) частные коэффициенты  $D_1 \dots D_6$ , принимая наибольшие и наименьшие значения величин, входящих в ту или иную формулу.
3. Постройте гистограмму (по оси ординат принять равномерную сетку, например, 20, 40, 60, 80, 100 тыс. чел. и выше) демографической емкости района застройки, указав минимальные (сплошной линией) и максимальные (пунктирной линией) значения  $D_1 \dots D_6$  (их значения надо округлять до целого числа).  
На гистограмме выделите зеленым цветом окончательный показатель емкости, т.е. наименьшее значение из коэффициентов  $D_1 \dots D_6$ , вычисленных для территории района своего варианта задания.
5. Проанализируйте графический материал с целью выявления основных лимитирующих условий, которые ограничивают хозяйственное развитие района застройки, включая увеличение численности его населения.
6. Сделайте вывод о целесообразности освоения данного района застройки под промышленное и гражданское строительство, эксплуатации поверхностных и подземных вод, использовании лесов и водоемов для рекреационных целей, организации пригодной сельскохозяйственной базы.

7. Проанализируйте лимитирующие условия и предложите рекомендации, внедрение которых позволит увеличить численность населения в районе застройки. Эти рекомендации должны способствовать увеличению ( $K_1$ ,  $E$ ,  $\Delta$ ,  $L$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $K_3$ ,  $K_4$ ) и уменьшению ( $H_1$ ,  $P$ ,  $H_2$ ,  $M_1$ ,  $M_2$  и  $\Pi$ ) параметров, входящих в формулы (1) – (6).

8. Сравните возросшие частные демографические емкости рассматриваемой территории и сделайте вывод о максимально возможной численности населения.

### Вопросы для самоподготовки

1. Дайте определение демографической емкости.
2. Что представляет собой экологическое равновесие?
3. Для чего используют величину демографической емкости?
4. Как определяется демографическая емкость по наличию территорий, пригодных для промышленного и гражданского строительства?
5. Как определяется емкость территории по условиям организации отдыха у воды?



## Практическая работа № 7

### КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Цель:** закрепить знания о природных ресурсах, научиться рисовать схемы классификации природных ресурсов.

#### Теоретическая часть

*Природные ресурсы (естественные ресурсы)* – элементы природы, часть всей совокупности природных условий и важнейшие компоненты природной среды, которые используются (либо могут быть использованы) при данном уровне развития производительных сил для удовлетворения разнообразных потребностей общества и общественного производства. Природные ресурсы являются главным объектом природопользования, в процессе которого они подвергаются эксплуатации и последующей переработке. Главные виды природных ресурсов – солнечная энергия, внутриземное тепло, водные, земельные и минеральные ресурсы – являются средствами труда. Растительные ресурсы, животный мир, питьевая вода, дикорастущие растения – являются предметами потребления.

В связи с огромным объемом используемых природных веществ и энергии проблема обеспеченности человечества природными ресурсами является глобальной. Для предотвращения истощения природных ресурсов необходимо их рациональное и комплексное использование, поиски новых источников сырья, топлива и энергии.

*Под классификацией природных ресурсов понимается* разделение совокупности предметов, объектов и явлений природной среды на группы по функционально значимым признакам.

Учитывая природное происхождение ресурсов, а также их огромное экономическое значение, разработаны следующие классификации природных ресурсов.

*Природная (генетическая) классификация* – классификация природных ресурсов по природным группам:

- 1) минеральные (полезные ископаемые);
- 2) водные;
- 3) земельные (в т.ч. почвенные);
- 4) растительные (в т.ч. лесные);
- 5) животного мира;
- 6) климатические;
- 7) ресурсы энергии природных процессов (солнечное излучение, внутреннее тепло Земли, энергия ветра и т.п.).

Часто ресурсы растительного и животного мира объединяют в понятие «биологические ресурсы».

Подробная классификация природных ресурсов по источникам и местоположению разработана Н.Ф. Реймерсом в 1992 г. и составляет 231 страницу. Она включает в себя 11 категорий с 74 формами ресурсов, вплоть до ресурсов пространства и времени.

*Экологическая классификация природных ресурсов* основана на признаках исчерпаемости и возобновимости запасов ресурсов. Понятием исчерпаемости пользуются при учете запасов природных ресурсов и объемов их возможного хозяйственного изъятия. Выделяют по данному признаку ресурсы:

1) неисчерпаемые, использование которых человеком не приводит к видимому истощению их запасов ныне или в обозримом будущем (солнечная энергия, внутриземное тепло, энергия воды, воздуха);

2) почерпаемые невозобновимые, непрерывное использование которых может уменьшить их до уровня, при котором дальнейшая эксплуатация становится экономически нецелесообразной, при этом они неспособны к самовосстановлению за сроки, соизмеримые со сроками потребления (например минеральные ресурсы);

3) почерпаемые возобновимые, которым свойственна способность к восстановлению (через размножение или другие природные циклы), например флора, фауна, водные ресурсы. В этой подгруппе выделяют ресурсы с крайне медленными темпами возобновления (плодородные земли, лесные ресурсы с высоким качеством древесины).

При *хозяйственной классификации* природные ресурсы классифицируют на различные группы с точки зрения возможностей их хозяйственного использования:

1) по техническим возможностям эксплуатации выделяют природные ресурсы: реальные – используемые при данном уровне развития производительных сил; потенциальные – установленные на основе теоретических расчетов и предварительных работ и включающие помимо точно установленных технически доступных запасов еще и ту часть, которую в настоящее время нельзя освоить по техническим возможностям;

2) по экономической целесообразности замены различают ресурсы заменимые и незаменимые. Например, к заменимым относят топливно-энергетические ресурсы (они могут быть заменены другими источниками энергии). К незаменимым принадлежат ресурсы атмосферного воздуха, пресные воды и пр.

Большую роль в развитии экономики играет степень изученности природных ресурсов: строение почвы, количество и структура полезных ископаемых, запасы древесины и ее ежегодный прирост и др. Среди природных ресурсов особую роль в жизни общества играет минеральное сырье, а степень обеспеченности природными ресурсами отражает экономический уровень государства. В зависимости от геологической изучен-

ности минерально-сырьевые ресурсы подразделяются на следующие категории:

- $A$  – запасы, разведанные и изученные с предельной детальностью, точными границами залегания, и которые могут быть переданы в эксплуатацию;

- $B$  – запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выявление основных условий залегания, без точного отображения пространственного положения месторождения;

- $C_1$  – запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выяснение в общих чертах условий залегания;

- $C_2$  – запасы, разведанные, изученные и оцененные предварительно по единичным пробам и образцам.

*По экономическому значению полезные ископаемые* делятся на балансовые, эксплуатация которых целесообразна в данный момент, и забалансовые, эксплуатация которых нецелесообразна из-за низкого содержания полезного вещества, большой глубины залегания, особенностей условий работы и др., но которые в перспективе могут разрабатываться.

Среди классификаций природных ресурсов, отражающих их экономическую значимость и хозяйственную роль, особенно часто используется *классификация по направлению и видам хозяйственного использования*.

Основной критерий подразделения ресурсов в ней – отнесение их к различным секторам материального производства или непромышленной сферы. По этому признаку природные ресурсы делятся на ресурсы промышленного и сельскохозяйственного производства.

Группа ресурсов промышленного производства включает все виды природного сырья, используемого промышленностью. В связи с многоотраслевым характером промышленного производства виды природных ресурсов дифференцируются следующим образом:

1. Энергетические, к которым относят разнообразные виды ресурсов, используемых на современном этапе для производства энергии:

- горючие полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, битуминозные сланцы и др.);

- гидроэнергоресурсы (энергия речных вод, приливная энергия и т.п.);

- источники биоэнергии (топливная древесина, биогаз из отходов сельского хозяйства.);

- источники ядерной энергии (уран и радиоактивные элементы).

2. Неэнергетические ресурсы, представляющие сырье для различных отраслей промышленности или участвующие в производстве согласно его техническим особенностям:

- полезные ископаемые, не относящиеся к группе каустобиолитов (рудные и нерудные);

- воды, используемые для промышленного производства;

– земли, занятые промышленными объектами и объектами инфраструктуры;

– лесные ресурсы промышленного значения;

– биологические ресурсы промышленного значения.

3. Ресурсы сельскохозяйственного производства объединяют те виды ресурсов, которые участвуют в создании сельскохозяйственной продукции:

– агроклиматические ресурсы тепла и влаги, необходимые для продуцирования культурных растений и выпаса скота;

– почвенно-земельные – земля и ее верхний слой – почва, обладающая уникальным свойством продуцировать биомассу;

– растительные биологические ресурсы – кормовые ресурсы;

– водные ресурсы – воды, используемые для орошения и пр.

4. К ресурсам непродуцирующей сферы (непродуцирующего потребления – прямого или косвенного) относятся ресурсы, изымаемые из природной среды (дикие животные, представляющие объекты промысловой охоты, лекарственное сырье естественного происхождения), а также ресурсы рекреационного хозяйства, заповедных территорий и др.

Соединение природной и экономической классификаций позволяет выявить возможность разнонаправленного использования различных природных групп ресурсов, а также их заменяемость, сделать выводы о задачах рационального использования и охраны отдельных видов.

*По взаимоотношениям видов использования существует следующая классификация:*

1) ресурсы однозначного использования;

2) ресурсы многоцелевого использования, в т.ч. взаимоувязанного (комплексного) использования (водные ресурсы), взаимоисключающего (конкурирующего) использования (земельные ресурсы).

Можно выделить и другие группы природных ресурсов.

Например, источники однородных ресурсов (месторождения полезных ископаемых, земельные угодья, лесосырьевые базы и др.) подразделяются по величине запасов и хозяйственной значимости. Условно выделяют:

1) крупнейшие (общегосударственного значения);

2) крупные (межрайонного и регионального значения);

3) небольшие (местного значения).

Разрабатываются также частные классификации природных ресурсов, отражающие специфику их природных свойств и направлений хозяйственного использования. Примером такого рода служат различные мелиоративные классификации, группы рек по степени зарегулированности стока и др.

Широко используется *геолого-экономическая классификация* полезных ископаемых по основным направлениям их использования в промышленности:

- 1) топливно-энергетическое сырье (нефть, газ, уголь, уран и др. черные, легирующие и тугоплавкие металлы (руды железа, марганца, хрома, никеля, кобальта, вольфрама и др.);
- 2) благородные металлы (золото, серебро, платиноиды), химическое и агрономическое сырье (калийные соли, фосфориты, апатиты и др.);
- 3) техническое сырье (алмазы, асбест, графит и др.).

В рыночных условиях хозяйства практический интерес приобретает классификация природных ресурсов, учитывающая, в частности, *характер торговли природным сырьем*. Например, можно выделить:

- 1) ресурсы, имеющие стратегическое значение, торговля которыми должна быть ограничена, поскольку ведет к подрыву оборонной мощи государства (урановая руда и др. радиоактивные вещества);
- 2) ресурсы, имеющие широкое экспортное значение и обеспечивающие основной приток валютных поступлений (нефть, алмазы, золото и др. ресурсы внутреннего рынка, имеющие, как правило, повсеместное распространение, например минеральное сырье и др.).

### **Природные ресурсы России**

*1. Минеральные ресурсы.* Главной особенностью размещения минеральных ресурсов является неравномерное их распространение в недрах Земли. Например, велики запасы железной руды в районе Курской магнитной аномалии (КМА), где фундамент платформы высоко приподнят и перекрыт осадочным чехлом небольшой мощности. Это позволяет добывать руду в карьерах. Разнообразные руды приурочены к Балтийскому щиту – железные, медно-никелевые, апатито-нефелиновые на Кольском полуострове. В Забайкалье значительны запасы железных руд, полиметаллов, медистых песчаников. Богаты рудными полезными ископаемыми и горы Урала. Здесь добывают железные и медно-никелевые руды, платину. На Алтае разрабатываются богатые полиметаллические руды. А в чехле платформы на Восточно-Европейской равнине имеются месторождения каменного угля (Печорский бассейн), нефти и газа (в Башкортостане, Татарстане, в Ставропольском крае), на севере Прикаспийской низменности добывают поваренную соль. На территории Западно-Сибирской платформы находятся крупнейшие месторождения нефти и газа. Наиболее распространенный показатель оценки минеральных ресурсов – запасы полезных ископаемых, т.е. количество минерального сырья в недрах Земли, на ее поверхности, на дне водоемов и в поверхностных и подземных водах, определяемое по данным геологической разведки. В настоящее время Россия располагает основными видами минерально-сырьевых

ресурсов в объемах, удовлетворяющих текущие и перспективные потребности внутреннего производства и населения, а также позволяющих осуществлять экспортные поставки. В середине 2007 г. валовая потенциальная ценность разведанных балансовых запасов основных видов полезных ископаемых страны оценивалась в 36,6 трлн долл., а прогнозный потенциал – в 250 трлн долл. (табл. 7.1). В структуре минерально-сырьевой базы 71 % составляют топливно-энергетические ресурсы, представленные газом, углем, нефтью, 15 % – нерудное сырье, 13 % – черные, цветные и редкие металлы.

Т а б л и ц а 7.1

Общая потенциальная ценность запасов полезных ископаемых России на начало 2008 г.

| Полезные ископаемые                | млрд долл. | %     |
|------------------------------------|------------|-------|
| Всего                              | 30560      | 100,0 |
| Природный газ                      | 9890       | 32,2  |
| Уголь и сланцы                     | 6951       | 23,3  |
| Нефть и конденсат                  | 5081       | 15,7  |
| Руды черных металлов               | 2362       | 6,8   |
| Руды цветных и редких металлов     | 2107       | 6,3   |
| Руды благородных металлов и алмазы | 472        | 1,0   |
| Прочие                             | 5197       | 14,7  |

В недрах России, занимающей 11,5 % площади суши земного шара, сосредоточена большая доля мировых запасов различных природных ресурсов: апатитов – 64,5 %, олова – 37, газа – 35,4, железа – 32, никеля – 31, кобальта – 21, цинка – 16, алмазов – 26, нефти – 12,9, угля – 12 %.

Доля российского экспорта в общемировом торговом балансе минерального сырья устойчиво составляет 7–8 %, в том числе: нефти – 8 %, газа – 36, угля – 6, урана – 40, меди – 10, никеля – 23, алюминия – 34 %. В целом объем экспорта основных видов минерального сырья многократно превышает объем импорта в торговом балансе России.

Россия до сих пор является страной, активно экспортирующей свое природное сырье, в противоположность развитым странам, следующим стратегической линии на консервацию собственных природных ресурсов и удовлетворение своих потребностей в основном за счет импорта. Из общего объема полезных ископаемых, добываемых в мире, на ее долю приходится: апатитов – 55 %, природного газа – 28, алмазов – 26, никеля – 22, калийных солей – 16, железной руды – 14, цветных и редких металлов – 13, нефти – 12 %.

2. *Водные ресурсы.* Россия располагает значительными запасами пресных вод. Наиболее широко в национальном хозяйстве используются речные воды. Реки России принадлежат к бассейнам трех океанов, а также

к внутреннему бассейну Каспия, занимающему большую часть европейской части России. Большая часть рек России относится к бассейну Северного Ледовитого океана. Реки, впадающие в северные моря, самые длинные и полноводные. Наиболее длинная река – Лена (4400 км), самая полноводная река – Енисей. В южных частях реки Сибири стремительны и порожисты. На этих отрезках построены крупнейшие в стране ГЭС – Красноярская и Саяно-Шушенская на Енисее, Новосибирская на Оби, Иркутская, Братская, Усть-Илимская на Ангаре и т.д. Реки европейской части бассейна Северного Ледовитого океана – Печора, Мезень, Северная Двина, Онега – значительно короче сибирских рек. К бассейну Тихого океана относятся многие реки. Основные реки этого бассейна – Амур и его притоки – Зея, Буряя, Уссури.

Бассейн Атлантического океана занимает наименьшую площадь от всей территории страны. Реки текут на запад в Балтийское море (Нева) и на юг – в Азовское и Черное (Дон, Кубань и др.). Особое место занимает Нева. Эта короткая река (74 км) несет огромное количество воды – в четыре раза больше, чем Днепр, имеющий длину свыше 2000 км.

Большую часть Европейской России занимает внутренний бассейн Каспийского моря. В Каспий впадают реки Волга, Урал, Терек и др. В Европейской России самая длинная река – Волга (3530 км).

Гидроэнергетика использует энергию текучих вод, запасы которых затем полностью возвращаются в водоток. Россия располагает крупнейшими в мире запасами гидроэнергии, которые составляют около 1/10 мировых запасов. Распределены гидроэнергетические ресурсы России неравномерно. Большая их часть приходится на Сибирь и Дальний Восток, причем основные запасы гидроэнергии сосредоточены в бассейнах Енисея, Лены, Оби, Ангары, Иртыша и Амура. Лена по запасам гидроэнергии занимает первое место среди рек России. Богаты гидроэнергетическими ресурсами реки Северного Кавказа. Значительная часть технически возможных для использования гидроэнергетических ресурсов страны приходится на Поволжский и Центральный районы России, где особенно велики запасы гидроэнергии бассейна Волги.

3. *Земельные ресурсы.* Земельные ресурсы России огромны – это 1/9 часть всей суши мира. Общая площадь Российской Федерации составляет 1709,8 млн га. Земельные ресурсы для сельского хозяйства России и в первую очередь для земледелия ограничены неблагоприятными климатическими условиями: территория вечной мерзлоты составляет 1100 млн га, или более 60 % общей площади. В сельскохозяйственное использование может быть вовлечено около 710 млн га. В среднем на одного жителя нашей страны приходится 11,5 га земли (больше, чем во всех других государствах мира). Однако продуктивные сельскохозяйственные земли составляют лишь 13 % общей земельной площади, в том числе пашня – 8 %

всех земельных ресурсов страны. Тем не менее, обеспеченность населения России сельскохозяйственными землями в расчете на душу населения достаточно высокая (0,9 га на человека).

Земельный фонд России неравномерно распределен по регионам. Доля пашни изменяется от 5 до 70–85 % общей площади областей. Основной массив пахотных земель России располагается в ее европейской части и на юге Сибири, в пределах зон степи и лесостепи, а также в южной части лесной зоны.

Основные массивы пастбищ приурочены главным образом к юго-восточным районам Русской равнины и к южным окраинам Западно-Сибирской равнины. В отличие от пастбищ наиболее значительные сенокосные угодья располагаются в северных районах европейской части России, в первую очередь на заливных лугах. Значительные площади пашни и сенокосов сосредоточены в так называемой нечерноземной зоне, охватывающей европейскую часть России к северу от лесостепи.

*4. Биологические ресурсы.* Наша страна богата лесными ресурсами, она обладает 1/4 частью всех мировых лесных ресурсов. Покрытая лесом площадь в России составляет 766,6 млн га с запасом древесины 82 млрд м<sup>3</sup>. Основная масса запасов древесины сосредоточена в лесах Сибири и Дальнего Востока, однако вследствие их удаленности эксплуатируются гораздо сильнее леса европейской части России, особенно бассейнов Северной Двины, Печоры, верховьев Камы. По обеспеченности лесами Россия занимает первое место в мире, обладая примерно 1/5 мировых запасов древесины. Лесные богатства сосредоточены в основном в восточных районах страны. На каждого жителя планеты приходится 0,9 га лесов, в России – 5,2 га (в Канаде – 10,5 га). Запасы древесины в расчете на одного жителя Земли в среднем составляют 65 м<sup>3</sup>, в России – 548 м<sup>3</sup> (в Канаде – 574 м<sup>3</sup>). Лесистость территории России составляет 44,7 % (21-е место в мире). Самые распространенные породы в России: лиственница (258 млн га), сосна (114 млн га), ель (77 млн га) и кедровая сибирская сосна (37 млн га).

## Практическая часть

1. Нарисовать схемы:
  - классификации природных ресурсов по происхождению;
  - классификации природных ресурсов по признаку исчерпаемости;
  - классификации природных ресурсов по видам хозяйственного использования.
2. Перечислите возможные ресурсы Пензенской области.
3. Охарактеризуйте и дайте классификацию следующим природным ресурсам по всем рассмотренным выше признакам: нефть, поверхностные



воды реки Сура, Иссинский карьер Пензенской области, Ясенева дубрава пос. Золотаревка.

### Вопросы для самоподготовки

1. Дайте определение природным ресурсам.
2. Что понимается под классификацией природных ресурсов?
3. На чем основана экологическая классификация природных ресурсов?
4. Объясните, что относится к исчерпаемым ресурсам, а какие ресурсы считаются неисчерпаемыми.
5. Как вы считаете, каковы пути предотвращения истощения природных ресурсов?

## Практическая работа № 8 ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

**Цель:** закрепить знания по изучению основных природоохранных документов в Российской Федерации и в зарубежных странах.

### Теоретическая часть

*Экологическое право* – это отрасль российского права, представляющая собой систему норм права, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы. Данное определение основано на преамбуле Федерального закона «Об охране окружающей среды», в которой отмечается: «Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации».

*Предмет экологического права* – общественные отношения в области охраны, оздоровления и улучшения окружающей природной среды, предупреждения и устранения вредных последствий воздействия на нее хозяйственной и иной деятельности. Отличие предмета экологического права от предметов смежных отраслей – земельного, горного, водного, лесного, одной из основных задач которых также является охрана и рациональное использование окружающей природной среды, – заключается в том, что первое осуществляет регулирование отношений по рациональному использованию и охране окружающей природной среды в целом, иные же отрасли регулируют отношения, касающиеся отдельных природных объектов – земли, недр, вод, лесов и др.

Источником основополагающих принципов экологического права является Конституция РФ. Данный комплекс конституционных норм выделяет в качестве особой конституционную функцию охраны окружающей среды, устанавливает общеправовые принципы приоритета охраны природы, закрепляет ответственность нынешнего поколения перед будущим, а также предусматривает экологический суверенитет страны, устанавливая конституционный правопорядок. Основные принципы экологического права перечислены в ст. 3 Федерального закона «Об охране окружающей среды». Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления,

юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;

- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;

- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;

- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;

- независимость контроля в области охраны окружающей среды;

- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;

- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

- обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;

- учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

- обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды с использованием наилучших существующих технологий при учете экономических и социальных факторов;

– обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц;

– сохранение биологического разнообразия;

– обеспечение интегрированного и индивидуального подходов к установлению требований в области охраны окружающей среды к субъектам хозяйственной и иной деятельности, осуществляющим такую деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;

– запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

– соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;

– ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;

– организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;

– участие граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в решении задач охраны окружающей среды;

– международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Экологическое право, как и многие другие отрасли российского права, не обладает каким-то особым, только ему присущим методом правового регулирования. Поэтому правильнее говорить не о методе экологического права, а о методах правового регулирования экологических отношений.

*Метод правового регулирования общественных отношений* – это особый способ воздействия на них нормами той или иной отрасли права (в данном случае – нормами экологического права).

Вообще в теории права существуют два основных метода правового регулирования общественных отношений: императивный и диспозитивный. Способами воздействия на общественные отношения являются:

– для императивного метода – запрет и предписание;

– для диспозитивного метода – напротив, способы согласования, рекомендаций.

Эти методы имеют значение для регулирования экологических отношений. Например, для периода господства командно-административной системы характерным был именно императивный метод регулирования экологических отношений. Существовала система запретов и предписаний. Соответственно при переходе к рыночным отношениям расширилось применение диспозитивного метода: предоставлялась большая свобода в производственно-хозяйственной деятельности.

Широкое применение получает экономический механизм – в виде платы за использование природных ресурсов, экономического стимулирования рационального использования и охраны окружающей природной среды и др.

Но все же до сих пор преимущественное значение имеет императивный метод в силу социальной значимости, необходимости строгого соблюдения порядка использования и охраны окружающей природной среды.

Под источниками права вообще понимается особая форма выражения правил поведения, делающая их общеобязательными.

Нормативные правовые акты являются одним из источников права в науке юриспруденции наряду с другими источниками (правовые обычаи, судебные прецеденты). Нормативные акты подразделяются на две основные группы: законы и подзаконные акты. Источниками права являются:

- 1) на федеральном уровне:
  - Конституция РФ;
  - международные документы;
  - федеральные конституционные законы;
  - федеральные законы;
  - акты Президента РФ (указы, распоряжения);
  - акты Правительства РФ (постановления, распоряжения);
  - нормативные правовые акты федеральных министерств, служб и агентств;
- 2) на уровне субъектов РФ:
  - законодательство субъектов РФ – конституции, уставы субъектов РФ;
  - законы субъектов РФ;
  - акты глав субъектов РФ;
  - акты органов исполнительной власти субъектов РФ;
- 3) на муниципальном уровне – акты местного самоуправления.

Большинство норм экологического права содержится в кодифицированных законодательных актах – земельном, лесном, водном кодексах, в Федеральном законе «Об охране окружающей среды», а также в международных нормативных правовых актах. Причем согласно ст. 15 Конституции РФ международные нормативные правовые акты являются составной частью нашей правовой системы и имеют приоритетное значение. Если международным договором установлены иные правила, отличные от

предусмотренных внутренним законодательством, то применяются правила международного договора.

## Практическая часть

Задание 1. Основные нормативные акты в области экологической оценки в Российской Федерации (без указания года редакции):

- Закон «Об охране окружающей природной среды»
- Водный кодекс РФ
- Закон «О недрах»
- Земельный кодекс
- Положение «Об оценке воздействия на окружающую среду в РФ»
- Закон «Об экологической экспертизе»
- Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности
  - Положение о порядке проведения государственной экологической экспертизы
    - Регламент проведения государственной экологической экспертизы
    - Перечень нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении государственной экологической экспертизы, а также при составлении экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности.

Эти акты составляют законодательную базу экологической экспертизы, которая определена как установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных последствий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

Составьте конспект по всем перечисленным документам, раскрыв их основные положения в лаконичной форме. Укажите год принятия документа и прочие выходные данные (дата утверждения, номер, место публикации).

Задание 2. Какую информацию о природной среде, ее компонентах (литографический состав пород, рельеф, почвы, климат, гидрологический режим, растительный и животный состав, агрокомплексы, эпидемиологическая обстановка и прочее) можно получить в российских комитетах и ведомствах? Для ответа заполните табл. 8.1.

Таблица 8.1

## Некоторые источники экологической информации

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Природные условия и компоненты окружающей среды, о которых собираются сведения | Где можно получить информацию        |
|  | Росгидромет                          |
|  | Рослесхоз                            |
|  | ГИПРОЗЕМы                            |
|  | Минсельхоз                           |
|  | Роскомзем                            |
|  | Статотчетность                       |
|  | Опросы населения                     |
|  | Санитарно-эпидемиологические станции |

Задание 3. Составьте письменную аннотацию к табл. 8.2, где опишите тенденции развития экологизации бизнеса в мире, попытайтесь объяснить ее ход.

Таблица 8.2

## Законодательство об экологической оценке (ЭО) в некоторых странах с развитой рыночной экономикой

| Страна         | Хронология принятия нормативных актов |   |
|----------------|---------------------------------------|---|
|                | Год                                   | Закон   |
| 1              | 2                                     | 3   |
| США            | 1969                                  | Закон о национальной политике в области окружающей среды (NEPA)   |
| Канада         | 1973                                  | Решение правительства о введении Федерального процесса ЭО и экспертизы  |
| Страна         | Хронология принятия нормативных актов |   |
|                | Год                                   | Закон   |
| Австралия      | 1974                                  | Закон Содружества об охране окружающей среды (воздействие проектов)   |
| Новая Зеландия | 1974                                  | Приказ министерства о введении процедур по защите и улучшению окружающей среды  |
| Франция        | 1976                                  | Закон об охране окружающей среды  |
| Великобритания | 1973                                  | Начало разработки первых процедур ЭО в Шотландии  |
|                | 1988                                  | Положение о городском и сельском планировании (Англия и Уэльс) и 20 других актов переработанных в соответствии с Директивой ЕС 85/337 |
| Нидерланды     | 1979                                  | Проводятся пробные ЭО   |
|                | 1987                                  | Изменения в Законе об охране окружающей среды, вводящие ЭО  |
| Австрия        | 1992                                  | Федеральный акт об ЭО и участии общественности  |

## Окончание табл. 8.2

| 1            | 2           | 3  |
|--------------|-------------|--|
| Финляндия    | 1994        | Закон о процедуре ЭО   |
| Польша       | 1980        | Закон об охране окружающей среды   |
|              | 1984 – 1997 | Многочисленные законодательные акты относящиеся к ЭО. В настоящее время готовится рамочный закон по ЭО                 |
| Чехия        | 1992        | Закон об охране окружающей среды (Чехословакия)  |
|              | 1992        | Закон (акт Парламента) об экологической оценке   |
| Словакия     | 1992        | Закон об охране окружающей среды (Чехословакия)  |
|              | 1994        | Закон об экологической оценке  |
| Венгрия      | 1995        | Закон об охране окружающей среды   |
|              | 1995        | Положение об экологической оценке  |
| Болгария     | 1991        | Закон об охране окружающей среды   |
|              | 1993, 1995  | Положение об экологической оценке  |
| Румыния      | 1992, 1993  | Приказы об экологической оценке  |
|              | 1996        | Закон об охране окружающей среды   |
| Хорватия     | 1984        | Положение о проведении исследований по воздействию на окружающую среду   |
|              | 1997        | Положение об экологической оценке  |
| Словения     | 1993        | Закон об охране окружающей среды   |
| Черногория   | 1997        | Положение об экологической оценке  |
| Эстония      | 1992        | Приказ об экологической экспертизе (в Парламенте рассматривается Закон об экологической оценке и экологическом аудите) |
| Латвия       | 1998        | Закон об экологической оценке  |
| Литва        | 1996        | Закон об экологической оценке (в настоящее время готовятся изменения и дополнения)                                     |
| Беларусь     | 1993        | Закон о государственной экологической экспертизе   |
| Украина      | 1995        | Закон об экологической экспертизе  |
| Армения      | 1995        | Закон об экспертизе воздействия на окружающую среду  |
| Туркменистан | 1995        | Закон о государственной экологической экспертизе   |
| Молдова      | 1996        | Закон об экологической экспертизе и оценке воздействия на окружающую среду   |
| Казахстан    | 1997        | Закон об экологической экспертизе  |

## Вопросы для самоподготовки

1. Что подразумевает понятие «экологическое право»?
2. Перечислите основные законодательные природоохранные документы РФ.
3. Что является источниками экологического права?
4. Перечислите принципы, на которых должно основываться любое взаимоотношение человека с природой.
5. Перечислите и кратко дайте характеристику способам воздействия на общественные отношения с природой.



## Практическая работа № 9

### СОСТАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА

**Цель:** ознакомиться с составлением экологического паспорта; закрепить знания о государственных стандартах.

#### Теоретическая часть

*Экологический паспорт предприятия* – это комплексный документ, содержащий характеристику взаимоотношений предприятия с окружающей средой. Экологический паспорт предприятия состоит из двух частей. Первая часть содержит общие сведения о предприятии, используемом сырье, описание технологических схем выработки основных видов продукции, схем очистки сточных вод и выбросов в атмосферу, их характеристики после очистки, данные о твердых и других отходах, а также сведения о наличии в мире технологий, обеспечивающих достижение наилучших удельных показателей по охране природы.

Вторая часть паспорта содержит перечень планируемых мероприятий, направленных на снижение нагрузки на окружающую среду, с указанием сроков, объемов затрат, удельных и общих объемов выбросов вредных веществ до и после осуществления каждого мероприятия.

*В экологическом паспорте предприятия находят отражение три группы показателей:*

- показатели влияния предприятия на состояние окружающей среды;
- показатели организационно-технического уровня природоохранной деятельности предприятия;
- общие и частные показатели анализа затрат на природоохранную деятельность.

*К первой группе относятся следующие показатели:*

- экологичность выпускаемой продукции;
- влияние на водные ресурсы;
- влияние на атмосферный воздух;
- влияние на материальные ресурсы и отходы производства;
- влияние на земельные ресурсы.

*Ко второй группе показателей относятся такие, как:*

- оснащенность источников загрязнения очистными устройствами;
- пропускная способность имеющихся очистных сооружений;
- прогрессивность применяемого очистного оборудования;
- возможность контроля за функционированием очистного оборудования;

– рациональность существующей организационной структуры природоохранной деятельности предприятия;

– удельные показатели организационно-технического уровня природоохранной деятельности предприятия.

*Третья группа показателей* включает в качестве общего показателя отношение экономического эффекта от применения природоохранных мероприятий к общей величине затрат на их проведение и совокупность частных показателей.

К ним относятся:

– доля капитальных затрат на природоохранные мероприятия в общем объеме капитальных затрат предприятия;

– доля текущих затрат на природоохранную деятельность в общем объеме текущих затрат предприятия;

– доля затрат на охрану воздушного бассейна в общем объеме затрат на природоохранную деятельность;

– доля затрат на охрану и рациональное использование водных ресурсов в общем объеме затрат на природоохранную деятельность;

– доля затрат на уничтожение и обезвреживание твердых и жидких отходов в общем объеме затрат на природоохранную деятельность;

– доля затрат на разработку и внедрение прогрессивных технологий (малоотходных, безотходных, бессточных и т.п.) в общих затратах на НИОКР;

– доля затрат на оплату услуг сторонних организаций на природоохранную деятельность в общем объеме этих затрат предприятия.

Составление экологического паспорта является достаточно сложной процедурой, поэтому обычно он составляется не самим предприятием, а по его поручению коммерческой организацией, имеющей соответствующую лицензию.

Экологический паспорт оформляется как минимум в трех экземплярах, которые хранятся у природопользователя, специально уполномоченного органа экологического управления, территориального органа исполнительной власти. Данный документ подлежит периодической (не реже раза в год) проверке, уточнению и дополнению.

При заполнении форм экологического паспорта следует пользоваться технологическими планировками, операционными картами, технологическими инструкциями природопользователя, государственными стандартами и техническими условиями на основные и вспомогательные материалы и другими нормативными документами.

Информационная база экологического паспорта должна поддерживаться в режиме постоянной корректировки. В случае перепрофилирования или изменения технологии производства, замены оборудования, сырья или материалов, сокращения или увеличения количества источников вредного

воздействия на окружающую природную среду, изменения формы собственности и пр. природопользователь должен вносить дополнения или корректировки в экологический паспорт. Уровень заполнения экологического паспорта, а также работы, связанные с изменением техногенного воздействия на окружающую природную среду (кроме ремонтных работ), должны быть согласованы природопользователем с территориальным подразделением специально уполномоченного государственного органа Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

Ответственность за достоверность информации и полноту заполнения таблиц и разделов экологического паспорта и вносимых изменений несет руководитель природопользователя.

Информационная база экологического паспорта может быть использована для разработки проектов нормативов предельно допустимых выбросов (сбросов), лимитов размещения отходов, для заполнения форм государственной статистической отчетности типа 2ТП-воздух, 2ТП-водхоз, 2ТП-токсичные отходы и др., для расчета платы за загрязнение окружающей природной среды, установления налоговых льгот и других целей.

Экологический паспорт следует разрабатывать и вести с использованием персональных ЭВМ. При этом должна быть предусмотрена возможность контроля за изменением информационной базы экологического паспорта и сопоставления отдельных экологических показателей в течение пяти лет.

Контроль правильности разработки и ведения экологического паспорта осуществляет территориальное подразделение специально уполномоченного государственного органа Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

#### *Структура и содержание экологического паспорта природопользователя*

Экологический паспорт содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- сведения о разработчике экологического паспорта;
- содержание;
- общие сведения о природопользователе;
- эколого-экономические показатели;
- сведения о выпускаемой продукции;
- краткую характеристику производств;
- сведения о потреблении энергоносителей;
- эколого-производственные показатели;
- сведения о землепользовании;
- сведения о разрешениях (лицензиях) на природопользование и природоохранную деятельность;
- план природоохранных мероприятий;
- список использованных источников информации.

В содержании приводят наименования разделов и приложений экологического паспорта.

В общих сведениях о природопользователе указывают его наименование, местонахождение, классификационные признаки и т.д.

К эколого-экономическим показателям относят капитальные и текущие затраты на охрану окружающей природной среды, источники финансирования, плату за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей природной среды.

Сведения о выпускаемой природопользователем продукции включают в себя наименование продукции, ее плановый и фактический объемы выпуска по годам.

В раздел экологического паспорта «Характеристика производств» входят данные по производствам, технологическим операциям, применяемому оборудованию, сырью, материалам с признаком загрязнения окружающей природной среды.

В разделе экологического паспорта «Потребление энергоносителей» приводят характеристику топливно-энергетических ресурсов.

К эколого-производственным показателям относят:

- основные производственные фонды, используемые для охраны окружающей природной среды;

- затраты на окружающую природную среду, заложенные в себестоимость выпускаемой продукции и в балансовую прибыль природопользователя;

- сведения по использованию природных ресурсов;

- количество источников выбросов, количество и качественную характеристику выбрасываемых загрязняющих веществ (ЗВ), наличие ГОУ;

- водопотребление и водоотведение, наличие очистных сооружений, объемы ливневых и сточных вод, качественную и количественную характеристику ЗВ;

- характеристику промышленных и бытовых отходов, сведения по их образованию, движению и размещению.

План природоохранных мероприятий с указанием сроков их проведения, объемов затрат по сметной и фактической стоимости, экологического эффекта от внедрения направлен на улучшение состояния окружающей природной среды.

Список использованных источников информации должен содержать перечень источников информации, использованных при разработке экологического паспорта, с указанием авторов, издательства и года издания источника информации.

Затем паспорт представляется в районное отделение охраны окружающей среды и природных ресурсов для проверки расчетов и согласования, после чего он направляется в региональное отделение Госком-

экологии для получения разрешения на выбросы (сбросы) указанных в экологическом паспорте объемов загрязняющих веществ.

Работа по составлению экологического паспорта оплачивается предприятием по договоренности с коммерческой организацией. При выдаче разрешения на выбросы (сбросы) загрязняющих веществ региональное отделение Госкомэкологии получает от предприятия сумму в размере 10 % договорной стоимости составления экологического паспорта коммерческой организацией.

Экологический паспорт подписывается руководителем предприятия и руководителем районной организации охраны окружающей среды и природных ресурсов.

Общие положения экологического законодательства России конкретизируются в государственных стандартах (ГОСТ), которые, так же как постановления, инструкции и решения, относятся к подзаконным правовым актам.

Стандарт – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований, обязательных для исполнения. Генеральным стандартом для природоохранной деятельности является ГОСТ 17.0.0.01.–76 «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов».

Система стандартов в области охраны природы (ССОП) имеет следующие подсистемы (группы): 0 – основные положения; 1 – гидросфера; 2 – атмосфера; 3 – почвы; 4 – земли; 5 – флора; 6 – фауна; 7 – недра.

По направлениям действия государственные стандарты системы охраны природы подразделяются на следующие виды:

- 1 – термины, классификации, определения;
- 2 – нормы и методы измерений загрязняющих выбросов и сбросов, интенсивность использования природных ресурсов;
- 3 – правила охраны природы и рационального использования природных ресурсов;
- 4 – методы определения параметров состояния природных объектов и интенсивности хозяйственного воздействия;
- 5, 6 – требования к средствам контроля и защиты окружающей среды;
- 7 – прочие стандарты.

В полное обозначение стандарта ССОП входят индекс (ГОСТ), номер системы (17), номер стандарта и год издания.

Так, например, если требуется выяснить, какие существуют нормы и методы измерения выбросов вредных веществ в отработавших газах тракторных и комбайновых двигателей, то следует обратиться к ГОСТ 17.2.2.05–86. В данном примере «17» обозначает номер системы, «2» – номер подсистемы (группы) – атмосферу, «2» – вид стандарта – нормы и методы измерения, «05» – номер стандарта и «86» – год издания.

## Практическая часть

### Вариант 1

1. Требуется определить, какие существуют методы определения параметров состояния природных объектов и интенсивности хозяйственного воздействия на почву за 1992 год.
2. Требуется определить, какие существуют нормы и методы измерения выбросов вредных веществ в отработавших газах автомобильных двигателей за 2000 год.

### Вариант 2

1. Требуется определить, какие существуют требования к средствам контроля за флорой за 1988 год.
2. Требуется определить, какие существуют правила охраны природы и рационального использования земли за 1999 год.

## Вопросы для самоподготовки

1. Дайте понятие экологическому паспорту предприятия.
2. Какое количество групп показателей входит в экологический паспорт предприятия?
3. Что такое стандарт?
4. Кто несет ответственность за содержание экологического паспорта?
5. Каким должно быть содержание экологического паспорта?
6. Рассмотрите структуру экологического паспорта.

## Практическая работа № 10

# СФЕРЫ ВЛИЯНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И НАДЗОРА ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

**Цель:** закрепить знания об органах управления и надзора по охране окружающей природной среды.

### Теоретическая часть

Заложенная в Законе РФ об охране окружающей природной среды структура органов управления в области охраны окружающей природной среды исходит из установившегося в практике подразделения органов на две категории: общей и специальной компетенции.

К государственным органам *общей компетенции* относятся Президент, Федеральное Собрание, Правительство, представительные и исполнительные органы власти субъектов Федерации, муниципальные органы. Наряду с охраной окружающей природной среды эти органы ведают и другими вопросами, входящими в круг их компетенции. К государственным органам специальной компетенции относятся те органы государства, которые в соответствии с положениями о них, утвержденными Правительством, либо отдельным принятым правительственным актом специально уполномочены выполнять соответствующие природоохранные функции.

Федеральные органы *специальной компетенции* в зависимости от выполняемых функций и решаемых задач систематизируются следующим образом.

1. *Органы, выполняющие все задачи или блок природоохранных задач:* Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Министерство здравоохранения и социального развития РФ, Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

2. *Органы, охватывающие вопросы охраны и использования отдельных природных объектов:* Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное агентство по рыболовству и др.

3. *Органы, выполняющие одну или несколько родственных функций в отношении всех природных объектов:* Федеральная служба государственной статистики, Министерство внутренних дел РФ, Министерство юстиции РФ, Федеральная таможенная служба и др.

В своей деятельности государственные природоохранные органы руководствуются Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации,

постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, а также международными договорами Российской Федерации.

**Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации** является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим на коллегиальной основе межотраслевую координацию и функциональное регулирование в сфере охраны окружающей природной среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения биологического разнообразия, а также осуществляющим государственный экологический контроль и государственную экологическую экспертизу.

Осуществляет государственную политику в сфере охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения биологического разнообразия и несет ответственность за оздоровление окружающей среды и улучшение ее качества и осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями, организациями и гражданами.

*Основными задачами Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации* в сфере охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения биологического разнообразия являются:

- 1) осуществление государственной политики, государственного управления и контроля;
- 2) межотраслевая координация деятельности органов исполнительной власти и организаций;
- 3) проведение государственной экологической экспертизы;
- 4) обеспечение государственного экологического контроля;
- 5) формирование нормативно-правовой и инструктивно-методической базы и проведение единой научно-технической политики;
- 6) регулирование в пределах своей компетенции совместно с другими федеральными органами исполнительной власти природопользования в целях охраны окружающей среды;
- 7) организация мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую природную среду и мониторинга животного и растительного мира (кроме лесов);
- 8) обеспечение населения, органов государственной власти и органов местного самоуправления экологической информацией;
- 9) реализация обязательств Российской Федерации, вытекающих из членства России в международных организациях и участия в международных договорах, осуществление международного сотрудничества;
- 10) формирование системы особо охраняемых природных территорий, управление находящимися в ведении Министерства природных ресурсов и



экологии Российской Федерации объектами природно-заповедного фонда Российской Федерации, ведение Красной книги Российской Федерации.

В соответствии с основными задачами в сфере охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения биологического разнообразия Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации:

1) разрабатывает предложения по основным направлениям государственной экологической политики;

2) осуществляет разработку и реализацию в установленном порядке федеральных и межгосударственных целевых программ, а также экологических проектов;

3) участвует в разработке прогнозов и программ социально-экономического развития Российской Федерации, в осуществлении единой научно-технической и инвестиционной политики;

4) разрабатывает в установленном порядке проекты законодательных и иных нормативных правовых актов;

5) организует и осуществляет в установленном порядке выдачу (аннулирование) лицензий и разрешений на:

- утилизацию, складирование, перемещение (в том числе трансграничное), размещение, захоронение, уничтожение промышленных и иных отходов, материалов и веществ (кроме радиоактивных);

- проведение экологической паспортизации, сертификации и экологического аудирования;

- осуществление видов деятельности, связанных с работами (услугами) природоохранного назначения;

- выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, а также вредные физические воздействия на окружающую среду;

- добывание, сбор, продажу, скупку, обмен, пересылку, содержание, хранение, вывоз за границу и ввоз в страну биологических коллекций, биологических объектов, в том числе относящихся к видам животных и растений, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, видов животных и растений, подпадающих под действие международных договоров, а также их продуктов, частей и дериватов;

- регистрацию зоологических коллекций, а также питомников и других учреждений по разведению редких и исчезающих видов животных и растений;

6) согласовывает в пределах своей компетенции нормы (нормативы) и правила использования отдельных видов природных ресурсов, лимиты (квоты) на их изъятие;

7) организует работу Федерального экологического фонда Российской Федерации, участвует в подготовке предложений по использованию его средств, а также контролирует их целевое использование;

8) осуществляет в установленном порядке научно-методическое и финансовое обеспечение деятельности своих территориальных органов и подведомственных организаций;

9) организует и осуществляет государственный экологический контроль, обеспечивает в пределах своей компетенции контроль за соблюдением требований природоохранительного законодательства, дает обязательные предписания по устранению выявленных нарушений и в установленном порядке ограничивает и приостанавливает хозяйственную и иную деятельность, выполняемую с нарушением природоохранных требований;

10) участвует совместно с другими специально уполномоченными государственными органами в ведении кадастров природных ресурсов;

11) ведет учет объектов, загрязняющих природную среду или оказывающих на нее иное негативное воздействие;

12) составляет и ведет перечень опасных отходов (в том числе радиоактивных), организует и ведет учет таких отходов, а также мест их размещения;

13) обеспечивает создание и функционирование экологических информационных систем, организует сбор, хранение, обработку, анализ и распространение информации по проблемам охраны окружающей среды и (в пределах своей компетенции) природных ресурсов, ведет совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти банки данных об окружающей среде, участвует в ведении банков данных о природных ресурсах и их использовании, о природоохранных и ресурсосберегающих технических, технологических и организационно-экономических решениях;

14) совместно с Госкомстатом России и при участии других заинтересованных федеральных органов исполнительной власти разрабатывает порядок и формы статистической отчетности по вопросам, отнесенным к компетенции Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации;

15) организует совместно с другими федеральными органами исполнительной власти работу по нормативному и метрологическому обеспечению, стандартизации в сфере деятельности Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, а также (в пределах своей компетенции) в области регулирования природопользования;

16) организует и проводит обязательную сертификацию на соответствие экологическим требованиям;

17) обеспечивает совместно с другими федеральными органами исполнительной власти разработку экологических требований для учета их в государственных стандартах, ведомственных инструктивно-методических и нормативно-технических документах;

18) разрабатывает, согласовывает или утверждает по согласованию с соответствующими федеральными органами исполнительной власти в пределах своей компетенции нормативные правовые акты и инструктивно-методические документы по проведению экологической паспортизации производств, хозяйственных и иных объектов и территорий;

19) осуществляет в установленном порядке общее руководство созданием и функционированием единой государственной системы экологического мониторинга;

20) организует и проводит государственную экологическую экспертизу, контролирует выполнение требований, содержащихся в заключениях государственной экологической экспертизы;

21) обеспечивает совместно с другими специально уполномоченными государственными органами охрану морской среды, сохранение биологического разнообразия, соблюдение норм экологической безопасности во внутренних морских и территориальных водах, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации;

22) участвует в организации системы всеобщего непрерывного экологического воспитания и образования, ведет работу по пропаганде знаний в области охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения биологического разнообразия;

23) разрабатывает и утверждает инструктивно-методическую документацию по установлению и взиманию платы за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ (включая радиоактивные) в окружающую природную среду, размещение отходов и иные виды вредного воздействия, по определению и возмещению вреда, причиненного загрязнением окружающей природной среды;

24) координирует в пределах своей компетенции деятельность федеральных органов исполнительной власти и их территориальных органов, в том числе по вопросам:

- организации системы и ведения государственных кадастров в области охраны окружающей среды;

- лицензирования деятельности по проведению наблюдений за источниками антропогенного воздействия на окружающую среду и зонами их воздействия;

25) организует подготовку ежегодного государственного доклада о состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации;

26) согласовывает в установленном порядке международные договоры, реализует совместно с другими федеральными органами исполнительной власти выполнение обязательств, вытекающих из членства Российской Федерации в международных организациях и ее участия в международных договорах по охране окружающей среды, обеспечению экологической безопасности и сохранению биологического разнообразия, осуществляет

международное сотрудничество, изучает, обобщает и распространяет зарубежный опыт в данной области;

27) разрабатывает и утверждает в пределах своей компетенции перечень работ и услуг природоохранного назначения;

28) проводит мероприятия по улучшению условий труда, социально-бытовых условий и медицинского обслуживания работников системы Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации;

29) организует переподготовку и повышение квалификации кадров для системы Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации;

30) разрабатывает и утверждает в установленном порядке образцы форменной одежды и знаков различия государственных инспекторов по охране природы и порядок ношения форменной одежды;

31) осуществляет в пределах предоставленных полномочий управление территориальными органами и подведомственными организациями, осуществляет контроль за их деятельностью, в том числе за целевым использованием финансовых и материальных ресурсов;

32) обеспечивает развитие материально-технической базы подведомственных организаций Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и контроль за ее эффективным использованием.

*Центральный аппарат:*

1. Департамент государственной политики и регулирования в области водных ресурсов

2. Департамент государственной политики и регулирования в области геологии и недропользования

3. Департамент государственной политики и регулирования в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды

4. Департамент государственной политики и регулирования в области лесных ресурсов

5. Департамент государственной политики и регулирования в сфере охотничьего хозяйства и объектов животного мира

6. Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности

7. Департамент международного сотрудничества

8. Департамент экономики и финансов

9. Правовой департамент

10. Департамент управления делами и кадрами

*Подведомственные службы:*

1. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)

2. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор)

3. Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы)
4. Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра)
5. Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз)

**Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации (Минсельхозпрод России)** является федеральным органом исполнительной власти, проводящим государственную политику и осуществляющим управление в агропромышленном комплексе и продовольственном обеспечении страны.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации и его территориальные органы являются специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной среды в следующих областях:

- охрана, контроль и регулирование использования объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты, и среды их обитания;
- охрана, контроль и регулирование использования объектов животного мира, отнесенных к водным биологическим ресурсам, а также среды их обитания в части влияния на рыбные запасы;
- использование, охрана, защита участков лесного фонда и воспроизводство лесов, переданных в безвозмездное пользование сельскохозяйственным организациям.

Подведомственные органы исполнительной власти:

1. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор)
2. Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство)

**Государственный земельный комитет Российской Федерации (Госкомзем России)** является центральным органом федеральной исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование и межотраслевую координацию по вопросам земельных отношений и использования земельных ресурсов.

**Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству** и входящие в его состав бассейновые управления по охране, воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства являются специально уполномоченными государственными органами по охране и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания.

**Федеральная служба геодезии и картографии России (Роскартография)** является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим специальные исполнительные, контрольные, разрешительные и надзорные функции при проведении геодезических, астрономо-

геодезических, гравиметрических, топографических, топографо-геодезических работ в составе маркшейдерских работ и инженерных изысканий, картографических, картоиздательских и кадастровых работ, создании цифровых, электронных карт и геоинформационных систем.

**Федеральная служба лесного хозяйства России (Рослесхоз)** является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим исполнительные, контрольные, разрешительные, регулирующие и другие специальные функции в области использования, охраны, защиты лесного фонда, воспроизводства лесов и ведения лесного хозяйства.

**Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)** является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное управление в области гидрометеорологического и гелиогеофизического обеспечения народного хозяйства и обороны страны, мониторинга состояния и загрязнения окружающей природной среды, работ по активному воздействию на гидрометеорологические и другие геофизические процессы. Основными задачами Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды являются:

– гидрометеорологическое и гелиогеофизическое обеспечение народного хозяйства, органов государственной власти, населения и мониторинг состояния и загрязнения атмосферы, поверхностных вод суши, морской среды, почв, околоземного космического пространства, комплексный фоновый мониторинг и космический мониторинг состояния природных объектов;

– оценка климатических изменений на территории Российской Федерации и ее субъектов.

## Практическая часть

Установите, какие органы управления должны осуществлять надзор по следующим случаям:

- незаконная вырубка лесов;
- охота на зверей в заповеднике;
- пожар в заповеднике;
- нарушение границ лесной зоны;
- купание в запрещенной зоне.

## Вопросы для самоподготовки

1. Как подразделяются органы специальной компетенции?
2. Какие органы управления входят в систему общей компетенции?
3. Перечислите основные задачи министерства природных ресурсов РФ.
4. Перечислите центральный аппарат Министерства природных ресурсов и экологии РФ.
5. Перечислите подведомственные службы Министерства природных ресурсов и экологии РФ.
6. Дайте краткую характеристику деятельности основных федеральных служб и агентств, связанных с использованием и охраной окружающей среды.

# ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

## Раздел 1. ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

1. Термин «экология» предложил:
  - а) Э. Геккель;
  - б) В. И. Вернадский;
  - в) Ч. Дарвин;
  - г) А. Тенсли.
2. Какой уровень организации живой материи является областью познания в экологии?
  - а) биоценотический;
  - б) органный;
  - в) клеточный;
  - г) молекулярный.
3. Какое словосочетание отражает суть термина «аутэкология»?
  - а) экология видов;
  - б) экология популяций;
  - в) экология особей;
  - г) экология сообществ.
4. Какие из перечисленных ниже организмов являются неклеточными?
  - а) грибы;
  - б) вирусы;
  - в) животные;
  - г) растения.
5. Процесс потребления вещества и энергии называется ...
  - а) катаболизмом;
  - б) анаболизмом;
  - в) экскрецией;
  - г) питанием.
6. Какие организмы относятся к хемоорганотрофам?
  - а) растения;
  - б) животные;
  - в) цианобактерии;
  - г) пурпурные бактерии.
7. Какие организмы относятся к хемогетеротрофам?
  - а) грибы;
  - б) зеленые бактерии;
  - в) цианобактерии;
  - г) растения.



8. Автотрофы – организмы, использующие в качестве источника углерода ...
- а)  $\text{CH}_4$ ;
  - б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$ ;
  - в)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ;
  - г)  $\text{CO}_2$ .
9. При фотосинтезе образуются ...
- а) вода и углеводы;
  - б) углекислый газ и хлорофилл;
  - в) кислород и углеводы;
  - г) кислород и аминокислоты.
10. Организмы, которые **не** являются продуцентами, – это ...
- а) фотоавтотрофы;
  - б) цианобактерии;
  - в) хемоавтотрофы;
  - г) детритофаги.
11. Синэкология изучает ...
- а) экологию видов;
  - б) глобальные процессы на Земле;
  - в) экологию микроорганизмов;
  - г) экологию сообществ.
12. Как называются компоненты неживой природы, которые воздействуют на организмы?
- а) абиотические факторы;
  - б) биотические факторы;
  - в) антропогенные факторы.
13. Какой из перечисленных ниже факторов относится к биотическим?
- а) антропогенный;
  - б) эдафический;
  - в) орографический;
  - г) комменсализм.
14. Изменения в строении организма в результате приспособления к среде обитания – это ...
- а) морфологические адаптации;
  - б) физиологические адаптации;
  - в) этологические адаптации.
15. Экологическая толерантность организма – это ...
- а) зона угнетения;
  - б) оптимум;
  - в) субоптимальная зона;
  - г) зона между верхним и нижним пределами выносливости.

16. Виды организмов с широкой зоной валентности называются ...
- а) стенобионтными;
  - б) эврибионтными;
  - в) пластичными;
  - г) устойчивыми.
17. Для характеристики организмов, способных выдерживать незначительные колебания какого-либо экологического фактора, используют приставку:
- а) ксеро-;
  - б) мезо-;
  - в) стено-;
  - г) эври-.
18. Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется ...
- а) лимитирующим;
  - б) основным;
  - в) фоновым;
  - г) витальным.
19. Организмы с непостоянной внутренней температурой тела, меняющейся в зависимости от температуры внешней среды, называются ...
- а) пойкилотермными;
  - б) гомойотермными;
  - в) гетеротермными.
20. Представление о пределах толерантности организмов ввел ...
- а) В. Шелфорд;
  - б) А. Тенсли;
  - в) В.И. Вернадский;
  - г) Г.Зюсс.
21. Изменение поведения организма в ответ на изменения факторов среды называется ...
- а) мимикрией;
  - б) физиологической адаптацией;
  - в) морфологической адаптацией;
  - г) этологической адаптацией.
22. Совокупность способных к самовоспроизводству особей одного вида, которая длительно существует в определенной части ареала относительно обособлено от других совокупностей того же вида, называется ...
- а) популяцией;
  - б) сообществом;
  - в) содружеством;
  - г) группой.

23. Самоподдержание и саморегулирование определенной численности (плотности) популяции называется ...
- а) гомеостазом;
  - б) эмерджентностью;
  - в) элиминированием;
  - г) эмиссией.
24. Возрастной структурой популяции называется ...
- а) количественное соотношение женских и мужских особей;
  - б) количество старых особей;
  - в) количество новорожденных особей;
  - г) количественное соотношение различных возрастных групп.
25. Кривая выживания характеризует:
- а) диапазон значений экологического фактора, за пределами которого становятся невозможной нормальной жизнедеятельность особи;
  - б) число выживших особей во времени;
  - в) зависимость степени благоприятности экологического фактора от его интенсивности;
  - г) скорость, с которой живые организмы производят полезную химическую энергию.
26. Как называют совокупность популяций разных живых организмов (растений, животных и микроорганизмов), обитающих на определенной территории?
- а) биоценоз;
  - б) фитоценоз;
  - в) зооценоз;
  - г) микробоценоз.
27. Ярусность и мозаичность распределения организмов разных видов – это ...
- а) экологическая структура;
  - б) пространственная структура;
  - в) видовая структура.
28. Условия внешней и внутренней среды, разрешающие осуществляться некоторым эволюционным факторам и событиям, называются ...
- а) гиперпространственной нишей;
  - б) местообитанием;
  - в) экологической лицензией;
  - г) экологической нишей.
29. Как называется взаимодействие между видами, которое полезно для обеих популяций, но не является облигатным?
- а) аменсализм;
  - б) нейтрализм;
  - в) мутуализм;
  - г) протокооперация.

30. Пример целенаправленно созданного человеком сообщества – это ...
- а) биосфера;
  - б) биоценоз;
  - в) геобиоценоз;
  - г) агроценоз.
31. При формировании ярусности в лесном сообществе лимитирующим фактором является ...
- а) свет;
  - б) температура;
  - в) вода;
  - г) почва.
32. Определенная территория со свойственными ей абиотическими факторами среды обитания (климат, почва, вода) называется ...
- а) биотоп;
  - б) биотон;
  - в) биогеоценоз;
  - г) экосистема.
33. Термин «экосистема» был предложен в 1935 году ученым ...
- а) В. И. Вернадским;
  - б) В. Н. Сукачевым;
  - в) А. Тенсли;
  - г) Г. Ф. Гаузе.
34. Автотрофные организмы, способные производить органические вещества из неорганических компонентов, используя фотосинтез или хемосинтез, называются ...
- а) продуцентами;
  - б) макроконсументами;
  - в) микроконсументами;
  - г) гетеротрофами.
35. Кто является консументом третьего порядка в трофической цепи водоема?
- а) фитопланктон;
  - б) зоопланктон;
  - в) рыбы-макрофаги;
  - г) хищные рыбы.
36. Совокупность пищевых цепей в экосистеме, соединенных между собой и образующих сложные пищевые взаимоотношения, – это ...
- а) пастбищная цепь;
  - б) пищевая сеть;
  - в) детритная цепь;
  - г) трофический уровень.

37. Какое количество вторичной продукции передается от предыдущего к последующему трофическому уровню консументов?

- а) 60 %;
- б) 50 %;
- в) 90 %;
- г) 10 %.

38. Какая экологическая пирамида имеет универсальный характер и отражает уменьшение количества энергии, содержащейся в продукции, создаваемой на каждом следующем трофическом уровне?

- а) пирамида энергии;
- б) пирамида биомассы;
- в) пирамида чисел.

39. Как называют общую биомассу, создаваемую растениями в ходе фотосинтеза?

- а) валовая первичная продукция;
- б) чистая первичная продукция;
- в) вторичная продукция.

40. Самопорождающие сукцессии, возникающие вследствие изменения среды под действием сообщества, называются ...

- а) аллогенными;
- б) аутогенными;
- в) антропогенными.

## Раздел 2. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

1. Температура в ядре Земли в среднем составляет ...
  - а) 100 °С;
  - б) 300 °С;
  - в) 2500 °С;
  - г) – 273 °С.
2. Оболочка Земли, образуемая почвенным покровом, называется ...
  - а) педосферой;
  - б) земной корой;
  - в) литосферой;
  - г) биосферой.
3. Объем гидросферы равен ...
  - а)  $10,2 \cdot 10^9 \text{ км}^3$ ;
  - б)  $1320 \cdot 10^9 \text{ км}^3$ ;
  - в)  $1,4 \cdot 10^9 \text{ км}^3$ ;
  - г)  $175,2 \cdot 10^9 \text{ км}^3$ .
4. Какова доля гидросферы в процентах от общей массы Земли?
  - а) 0,02 %;
  - б) 0,48 %;
  - в) 67,2 %;
  - г) 32,3 %.
5. Каково содержание кислорода (по объему) в нижних слоях атмосферы?
  - а) 78 %;
  - б) 21 %;
  - в) 9 %;
  - г) 15 %.
6. Какие слои атмосферы: тропосфера (1), стратосфера (2), мезосфера (3), термосфера (4), экзосфера (5) – входят в ионосферу?
  - а) 3, 4, 5;
  - б) 1, 2;
  - в) 1, 2, 3;
  - г) 4, 5.
7. Каково содержание пресной воды по отношению ко всем ресурсам гидросферы?
  - а) 2 %;
  - б) 98 %;
  - в) 10 %;
  - г) 25 %.
8. До какой глубины распространяется мантия?
  - а) 100 км;

- б) 35 км;
  - в) 2900 км;
  - г) 6371 км.
9. Сколько физических фаз составляют почву?
- а) четыре;
  - б) три;
  - в) две;
  - г) одна.
10. Что необходимо для проявления такого свойства почвы, как плодородие (биоэлементы – 1, вода – 2, тепло – 3, воздух – 4)?
- а) 1;
  - б) 1, 2;
  - в) 1, 2, 3, 4;
  - г) 1, 2, 3.
11. Какова одна из физических функций почв?
- а) санитарная функция;
  - б) источник элементов питания;
  - в) пусковой механизм некоторых сукцессий;
  - г) жизненное пространство.
12. Что является химической и физико-химической функцией почвы?
- а) механическая опора;
  - б) сорбция веществ и микроорганизмов;
  - в) «память» биогеоценоза;
  - г) аккумуляция и трансформация вещества и энергии.
13. Почва, кроме экологических функций, по отношению к человеку осуществляет ... функцию.
- а) информационную;
  - б) физическую;
  - в) сельскохозяйственную;
  - г) химическую и физико-химическую.
14. Озон в стратосфере образуется из ...
- а) кислорода;
  - б) водяного пара;
  - в) углекислого газа;
  - г) сернистого газа.
15. Один из разделов экологии, изучающий биосферу Земли, называется ...
- а) глобальной экологией;
  - б) химической экологией;
  - в) физической экологией;
  - г) сельскохозяйственной экологией.

16. Термин «биосфера» впервые применил в 1875 году ...

- а) Э.Зюсс;
- б) Ж. Кювье;
- в) Л. Пастер;
- г) Т. Мальтус.

17. Биосфера – оболочка Земли, состав, структура и свойства которой в той или иной степени определяется настоящей или прошлой деятельностью ...

- а) животных;
- б) растений;
- в) микроорганизмов;
- г) живого вещества.

18. В состав биосферы, по В.И. Вернадскому, входят такие типы веществ, как живое, косное, биогенное, биокосное, радиоактивное, космическое и ...

- а) абиогенное;
- б) палеобиогенное;
- в) рассеянные атомы;
- г) биотическое.

19. Содержание фитомассы от общей массы живого вещества на Земле составляет ...

- а) 50 %;
- б) 80 %;
- в) 6 %;
- г) 99 %.

20. Каким свойством не обладает живое вещество?

- а) движением не только пассивным, но и активным;
- б) способностью быстро занимать все свободное пространство;
- в) снижением видового разнообразия;
- г) устойчивостью при жизни и быстрым разложением после смерти.

21. Как называется геохимическая функция живого вещества, заключающаяся в связывании солнечной энергии и последующем рассеянии ее при потреблении и минерализации органического вещества?

- а) окислительно-восстановительная;
- б) концентрационная;
- в) энергетическая;
- г) транспортная.

22. Функция живого вещества, связанная с накоплением тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия) и радиоактивных элементов в мясе рыб, называется ...

- а) энергетической;
- б) средообразующей;



- в) концентрационной;
  - г) деструктивной.
23. К большому геологическому круговороту относится ...
- а) круговорот воды;
  - б) круговорот фосфора;
  - в) круговорот кислорода;
  - г) круговорот азота.
24. «Всюдностью жизни» В.И. Вернадский называл ...
- а) способность живого вещества быстро занимать все свободное пространство;
  - б) высокую скорость обновления живого вещества;
  - в) способность не только к пассивному, но и активному движению;
  - г) устойчивость живого вещества при жизни и быстрое разложение после смерти.
25. Углерод вступает в круговорот веществ в биосфере и завершает его в форме ...
- а) углекислого газа;
  - б) углеводов;
  - в) известняка;
  - г) угарного газа.
26. Сфера разума, высшая стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором ее развития, называется ...
- а) техносферой;
  - б) антропосферой;
  - в) ноосферой;
  - г) биосферой.
27. Значение озонового слоя для биосферы в том, что он поглощает ...
- а) ультрафиолетовое излучение;
  - б) инфракрасное излучение;
  - в) рентгеновское излучение;
  - г) видимый свет.
28. Основное отличие биосферы от других оболочек Земли заключается в том, что:
- а) в биосфере не происходит геохимических процессов, а идёт только биологическая эволюция;
  - б) в биосфере используются другие источники энергии;
  - в) геологическая и биологическая эволюция идут одновременно.
29. К какой функции живого вещества можно отнести процессы фотосинтеза?
- а) к газовой;
  - б) к окислительно-восстановительной;

- в) к концентрационной;
  - г) ко всем перечисленным функциям;
  - д) к функциям а) и б).
30. Что является ограничивающим фактором, в большей степени препятствующим существованию жизни в верхних слоях атмосферы?
- а) состав воздуха;
  - б) температура;
  - в) ультрафиолетовое излучение;
  - г) влажность.
31. Какие из экологических факторов максимально быстро влияют на изменения биосферы:
- а) абиотические;
  - б) антропогенные;
  - в) биотические.
32. Почему необходим приток энергии в биосферу извне?
- а) потому что углеводы, образовавшиеся в растениях, служат источником энергии для других организмов;
  - б) потому что в организмах происходят окислительные процессы;
  - в) потому что организмы разрушают остатки биомассы.
33. Жизнь организмов в почве скорее всего может ограничиваться:
- а) количеством проникающего света;
  - б) количеством углекислого газа в почве;
  - в) количеством наземной растительности;
  - г) количеством выпадающих осадков.
34. Весь кислород атмосферы образован благодаря деятельности:
- а) автотрофных организмов;
  - б) гетеротрофных организмов;
  - в) и автотрофных, и гетеротрофных организмов.
35. Биосферу называют открытой системой, потому что она...
- а) значительно изменяется во времени;
  - б) состоит из структурных элементов – биогеоценозов;
  - в) связана с космическим пространством, обменом веществ и энергии;
  - г) способна к саморегуляции и обладает устойчивостью.
36. В биосфере...
- а) биомасса животных во много раз превышает биомассу растений;
  - б) биомасса растений во много раз превышает биомассу животных;
  - в) биомасса растений равна биомассе животных;
  - г) соотношение биомасс растений и животных меняется с течением времени.
37. Биосфера – это система, объединяющая...
- а) живые организмы;
  - б) геосферы земли;

- в) живые и неживые природные системы;
- г) планеты Солнечной системы.

38. Какой процесс жизнедеятельности у некоторых простейших животных обеспечивает выполнение ими концентрационной функции в биосфере:

- а) размножение;
- б) рост;
- в) питание;
- г) движение.

39. Решению проблемы устойчивого развития биосферы способствует:

- а) сокращение численности ряда видов;
- б) вселение новых видов в сообщества;
- в) уничтожение вредителей с/х культур;
- г) устранение загрязнения окружающей среды.

40. Главную роль в биологическом круговороте веществ играют:

- а) пищевые взаимоотношения организмов;
- б) распространение живых организмов на планете;
- в) жизнедеятельность всех организмов планеты;
- г) борьба организмов с неблагоприятными условиями.

### Раздел 3. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

1. Раздел экологии, изучающий закономерности взаимодействия человека и человеческого общества с окружающими природными, социальными, эколого-гигиеническими и другими факторами, называется ...
  - а) экологией человека;
  - б) природопользованием;
  - в) охраной окружающей среды;
  - г) антропогенезом.
2. Одним из биологических факторов антропогенеза является ...
  - а) мышление;
  - б) трудовая деятельность;
  - в) речь;
  - г) наследственность.
3. Что не составляет социальную сущность человека?
  - а) культура;
  - б) физиологические особенности;
  - в) мораль;
  - г) совесть.
4. Средняя продолжительность жизни мужчин в России в 2009 году составляла...
  - а) 75 лет;
  - б) 65 лет;
  - в) 54 года;
  - г) 58 лет.
5. По определению ВОЗ здоровье человека – это совокупность трех компонентов, а именно: физического, духовного и ... благополучия.
  - а) экологического;
  - б) культурного;
  - в) социального;
  - г) материального.
6. Гармоничное эволюционное развитие человека и природы называется ...
  - а) конвергенцией;
  - б) корреляцией;
  - в) адаптацией;
  - г) коэволюцией.
7. Фактор, который **не** играет решающей роли в организации здорового образа жизни человека:
  - а) интеллектуальные способности;
  - б) социально-экологические условия;

- в) хронические болезни;
  - г) личностно-мотивационные особенности.
8. Домашняя пыль, шерсть животных, пыльца растений, лекарственные препараты, химические вещества, а также продукты питания относятся ...
- а) к экзоаллергенам;
  - б) к инфекционным аллергенам;
  - в) к аутоаллергенам.
9. Острые производственные отравления наиболее часто происходят при поступлении токсикантов:
- а) через легкие;
  - б) через неповрежденные кожные покровы;
  - в) через желудочно-кишечный тракт.
10. Вещества, вызывающие повышенную чувствительность организма к воздействию факторов внешней среды:
- а) токсины;
  - б) аллергены;
  - в) канцерогены.
11. Направление в токсикологии, занимающееся определением степени опасности вредных веществ и разработкой мероприятий по предотвращению и защите от токсического действия химических веществ, природного и антропогенного происхождения, называется:
- а) профилактическая токсикология;
  - б) клиническая токсикология;
  - в) теоретическая токсикология.
12. Почему в западной Европе XIV века при последующих эпидемиях чумы процент смертности был ниже?
- а) изменился возрастной состав населения;
  - б) изменился уклад жизни людей;
  - в) стали делать прививки от чумы;
  - г) появился иммунитет.
13. Какие организмы могут быть использованы для биоиндикации потребляемой воды?
- а) эдафобионты;
  - б) гигробионты;
  - в) гидробионты;
  - г) галиобионты.
14. Где применяются показатели ЛД<sub>50</sub> и ЛД<sub>100</sub> ?
- а) в гидрологии;
  - б) в глобальной экологии;
  - в) в метрологии;
  - г) в токсикологии.

14. Изменение реактивности организма к повторным воздействиям различных раздражителей (чужеродных белков и т.д.), вызывающих образование в нем антител, называется ...

- а) устойчивость;
- б) иммунитет;
- в) невосприимчивость;
- г) резистентность;

15. Приспособление строения и функций организма к условиям существования – это ...

- а) адаптация;
- б) изменчивость;
- в) наследственность;
- г) аккомодация.

16. Уровень вероятности возникновения экологически опасных явлений – это ...

- а) возможность;
- б) кризис;
- в) риск;
- г) опасность;

17. Эпидемии, рост заболеваемости, высокая смертность, снижение продолжительности жизни населения возникают в результате:

- а) социально-экономических кризисов;
- б) создания больших мелиоративных систем;
- в) перехода от присваивающей экономики к производящей;
- г) строительства больших городов.

18. Причиной роста числа факторов риска для населения и их усложнения является:

- а) повышение роли сельского хозяйства;
- б) научно-технический прогресс;
- в) интенсивное строительство;
- г) социальное расслоение в обществе.

19. Одни и те же факторы окружающей среды могут влиять на жизнедеятельность людей:

- а) слабо;
- б) отрицательно;
- в) сильно;
- г) двояко.

20. Непременное условие развития человечества:

- а) добыча полезных ископаемых;
- б) разведение лесов;
- в) строительство металлургических предприятий;
- г) накопление и распространение хозяйственно-культурной информации.

21. Неотъемлемой особенностью эволюции человечества является:
- а) ускорение темпов социально-технологического развития и экологической напряженности;
  - б) повышение трудовой занятости людей;
  - в) улучшение питания населения;
  - г) увеличение численности сельского населения.
22. Человеческие общности могут существовать и развиваться только благодаря ...
- а) совместной деятельности людей;
  - б) хорошим орудиям производства;
  - в) строительству городов;
  - г) занятию сельским хозяйством.
23. Главный биологический фактор физического выживания человека в меняющихся условиях:
- а) хорошее питание;
  - б) высокая зарплата;
  - в) пропорциональное телосложение;
  - г) адаптация.
24. Единственная возможность обеспечения жизнеспособности любой общности людей:
- а) крепкая семья;
  - б) хорошая квартира;
  - в) социализация;
  - г) общие интересы.
25. Человек – существо...
- а) общественное;
  - б) биосоциальное;
  - в) историческое;
  - г) биологическое.
26. Высокое качество здоровья населения обеспечивает:
- а) высокий уровень социально-экономического развития;
  - б) развитая система первичного медицинского обслуживания;
  - в) широкая сеть санаториев и домов отдыха;
  - г) санитарно-профилактическая работа;
  - д) все вышеперечисленное.
27. Воздействие факторов окружающей среды на население может проявиться в изменении демографического поведения и состояния здоровья населения после контакта с фактором риска:
- а) непосредственно;
  - б) через много лет;
  - в) в следующих поколениях;
  - г) через несколько дней;
  - д) все вышеперечисленное.

28. Успешной акклиматизации человека в условиях жаркого климата способствуют:

- а) рациональный режим питания;
- б) облегченная одежда и рациональное жилье;
- в) капитальное жилье;
- г) потребление повышенного количества жидкости;
- д) все вышеперечисленное.

29. Компоненты окружающей среды влияют на:

- а) здоровье населения;
- б) социально-экономические условия;
- в) социально-бытовую инфраструктуру;
- г) демографическое поведение.

30. Успешной акклиматизации человека в северных, холодных условиях способствуют:

- а) питание высокой энергетической ценности;
- б) увеличение в рационе витамина С;
- в) теплая одежда и рациональное жилье;
- г) четкий режим труда и отдыха в период полярной ночи.

31. Признаки жаркого сухого воздуха:

- а) высокая температура воздуха и окружающих предметов;
- б) низкая влажность воздуха;
- в) интенсивная солнечная радиация;
- г) смерчи.

32. Признаки северного холодного климата:

- а) низкие температуры воздуха и окружающих поверхностей;
- б) высокая влажность воздуха;
- в) низкая влажность воздуха;
- г) сильные ураганные ветры;
- д) электромагнитные возмущения атмосферы.

33. При гигиеническом нормировании содержания химических веществ в пищевых продуктах учитывается:

- а) величина допустимого суточного поступления;
- б) влияние на органолептические свойства продуктов;
- в) влияние на биологическую ценность продуктов;
- г) фитоаккумуляционная способность вещества;
- д) водно-миграционный показатель.

34. Критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в почве:

- а) органолептический;
- б) фитоаккумуляционный;
- в) миграционно-водный и миграционно-воздушный;
- г) общесанитарный;
- д) водно-миграционный.



35. Основные критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в водных объектах:

- а) санитарно-токсикологический;
- б) органолептический;
- в) экологический;
- г) общесанитарный;
- д) технологический.

36. В зависимости от вредности атмосферные загрязнения подразделяются на вещества:

- а) преимущественно рефлекторного действия;
- б) преимущественно резорбтивного действия;
- в) рефлекторно-резорбтивного действия;
- г) приводящие к санитарно-гигиеническому дискомфорту;
- д) канцерогены.

37. Гигиенические нормативы обеспечивают:

- а) защиту всех компонентов окружающей среды;
- б) предупреждение отдаленных вредных эффектов;
- в) предупреждение немедленных эффектов;
- г) отсутствие выраженных физиологических адаптационных реакций;
- д) отсутствие эффектов в следующих поколениях.

38. Основные пути профилактики неблагоприятного влияния химических веществ на организм человека...

- а) запрещение производства и применения вредных веществ;
- б) гигиеническое нормирование допустимого содержания химических веществ объектах окружающей среды;
- в) установление экологических нормативов;
- г) запрещение воздействия на население или работающих;
- д) запрещение выбросов и сбросов в окружающую среду.

39. Основные проблемы крупных городов:

- а) загрязнение городской среды;
- б) шум;
- в) выбор профессии;
- г) сбор и удаление отходов;
- д) токсичные туманы.

40. Основные мероприятия по охране городской среды:

- а) планировочные;
- б) технические;
- в) санитарно-технические;
- г) организационные;
- д) индивидуальные.

## Раздел 4. ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

1. Область знаний и практическая деятельность человека по рациональному использованию природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества называется ...

- а) природопользованием;
- б) социологией;
- в) естествознанием;
- г) культурологией.

2. Основные цели и задачи природопользования в Советском Союзе сформулированы в 1969 году...

- а) Н.Н. Моисеевым;
- б) Ю.Н. Куражковским;
- в) Н.Ф. Реймерсом;
- г) С.С. Шварцем.

3. В основе рационального природопользования и охраны природы лежат такие аспекты, как экономический, здравоохранительный, эстетический, воспитательный и ...

- а) научный;
- б) апокалипсический;
- в) схоластический;
- г) амбициозный.

4. Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимально возможного предотвращения негативных последствий природопользования – это называется правилом ...

- а) приоритета охраны природы над ее использованием;
- б) повышения степени использования;
- в) региональности;
- г) прогнозирования.

5. Увеличение или уменьшение использования одного ресурса увеличивает или уменьшает возможность использования другого ресурса – это... сочетание интересов хозяйствующих субъектов:

- а) нейтральное;
- б) альтернативное;
- в) конкурентное;
- г) взаимовыгодное.

6. Элементы природы, необходимые человеку для его жизнеобеспечения и вовлекаемые им в материальное производство, называются ...

- а) природными ресурсами;
- б) природными условиями;
- в) природной средой;
- г) предметами потребления.

7. Какими природными ресурсами являются каменный уголь, нефть и большинство других полезных ископаемых?

- а) исчерпаемые невозобновляемые;

- б) исчерпаемые возобновляемые;
  - в) неисчерпаемые.
8. Что нужно предпринять для сохранения овражно-балочных лесолуговых экосистем?
- а) прекратить любую деятельность человека;
  - б) прекратить выпас скота;
  - в) разрешить только сенокосение, сбор ягод, орехов и традиционную охоту зимой;
  - г) сохранить все виды традиционного природопользования, но строго их лимитировать.
9. Какие из перечисленных государств обеспечены практически всеми известными ресурсами:
- а) Россия, Япония, США;
  - б) Россия, США, Китай;
  - в) Франция, Бразилия, Германия.
10. К каким ресурсам относятся полезные ископаемые:
- а) неисчерпаемые;
  - б) исчерпаемые возобновимые;
  - в) исчерпаемые невозобновимые.
11. Ресурсообеспеченность – это...
- а) отношение величины природных ресурсов к размерам их использования;
  - б) отношение размеров использования природных ресурсов к их запасам;
  - в) совокупность природных ресурсов на определенной территории.
12. Страны – лидеры по добыче нефти:
- а) Саудовская Аравия, Россия, США;
  - б) Япония, Китай, США;
  - в) Бразилия, Австралия, Германия.
13. На каких тектонических структурах НЕЛЬЗЯ встретить горючие полезные ископаемые:
- а) платформы;
  - б) предгорные прогибы;
  - в) складчатые области.
14. Основные центры добычи фосфоритов:
- а) Япония, Чили, США, Китай;
  - б) США, Китай, Марокко, Россия;
  - в) Казахстан, Бразилия, Австралия, Германия.
15. В расчете на душу населения пашней наиболее обеспечена...
- а) Индия;
  - б) Аргентина;
  - в) Австралия.
16. Какой регион лидирует по площади земельных ресурсов на душу населения:
- а) Европа;

- б) Азия;
  - в) Австралия;
  - г) Южная Америка;
  - д) Северная Америка.
17. Природопользование может быть:
- а) традиционным;
  - б) нетрадиционным;
  - в) глобальным;
  - г) нерациональным.
18. Комплексная проблема, которая может быть решена только совместными усилиями специалистов различных отраслей науки и техники, – это:
- а) защита растений и животных;
  - б) защита городской среды;
  - в) защита окружающей среды;
  - г) изучение ноосферы.
19. Экологические мероприятия могут быть:
- а) абиотическими;
  - б) антропоическими;
  - в) антропогенными;
  - г) нет правильного ответа.
20. Мероприятия, основанные на использовании естественных физических и химических процессов, протекающих во всех составляющих биосферы:
- а) антропогенные;
  - б) инженерные;
  - в) биотические;
  - г) абиотические.
21. Под природопользованием понимают возможность использования человеком полезных свойств окружающей природной среды:
- а) технических;
  - б) экологических;
  - в) экономических;
  - г) социологических;
  - д) культурных.
22. Выберите правильные наименования видов и форм природопользования:
- а) экономические;
  - б) социальные;
  - в) специфические;
  - г) специальные.
23. По Н. Ф. Реймеру (1992), природопользование включает в себя:
- а) охрану и эксплуатацию природных ресурсов;
  - б) использование и охрану природных условий среды жизни человека;

- в) сохранение, восстановление и рациональное изменение экологического равновесия природных систем;
  - г) регуляцию воспроизводства человека и численности людей.
24. Основные направления при экологизации промышленного производства:
- а) широкое применение дополнительных методов и средств защиты окружающей среды;
  - б) широкое внедрение экологической экспертизы на конкретные виды производств и промышленной продукции;
  - в) замена токсичных и не утилизируемых отходов на нетоксичные и утилизируемые;
  - г) замена токсичных и не утилизируемых отходов на новые продукции.
25. Инженерные мероприятия, направленные на охрану окружающей среды, классифицируются на:
- а) механические;
  - б) организационно-технические;
  - в) экологические;
  - г) технологические.
26. Биотехнология нашла широкое применение в охране природной среды, в частности при решении следующих прикладных вопросов:
- а) утилизация жидкой фазы сточных вод и твёрдых промышленных отходов с помощью анаэробного преобразования;
  - б) биологическая очистка природных и сточных вод от органических и неорганических соединений;
  - в) компостирование (биологическое окисление) отходов растительности;
27. Основные требования к водохозяйственному комплексу:
- а) рациональное обеспечение потребителя водой в достаточном объёме и соответствующего качества;
  - б) обеспечение наибольшего экономического эффекта;
  - в) сохранение природных условий и гарантии охраны вод от загрязнения, засорения и истощения.
28. Система мер, направленных на регулирование состояния окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в рамках какой-либо территории или мира в целом, называется:
- а) природопользованием;
  - б) охраной окружающей природной среды;
  - в) экологической стабилизацией;
  - г) экологической политикой.
29. Форма природопользования, не требующая специального разрешения:
- а) рациональное;
  - б) нерациональное;
  - в) общее;
  - г) нецелевое.

30. Экологические мероприятия могут быть:
- а) физическими;
  - б) химическими;
  - в) антропогенными;
  - г) биотическими.
31. Мероприятия, связанные с управлением, структурой и функционированием создаваемых или действующих природно-промышленных систем:
- а) социальные;
  - б) организационные;
  - в) инженерные;
  - г) инженерно-организационные.
32. Мероприятия, основанные на использовании живых организмов, обеспечивающих функционирование экологических систем в зоне влияния производства:
- а) биотические;
  - б) абиотические;
  - в) организационные;
  - г) антропогенные.
33. Природопользование может быть:
- а) рациональным;
  - б) нормированным;
  - в) нерациональным;
  - г) специальным.
34. Формы природопользования бывают:
- а) системные;
  - б) культурно-оздоровительные;
  - в) экологические;
  - г) технологические.
35. Общие принципы природопользования:
- а) системного подхода;
  - б) оптимизации природопользования;
  - в) реструктуризации природопользования;
  - г) гармонизации отношений природы и производства.
36. Группы мероприятий, входящие в инженерно-экологические мероприятия:
- а) всеобщие;
  - б) выборочные;
  - в) организационные;
  - г) экологические;
  - д) инженерные.
37. Принципиально новым подходом в развитии всего промышленного и сельскохозяйственного производства является создание:
- а) малоотходной технологии;
  - б) интенсивной технологии;

- в) традиционной технологии;
- г) безотходной технологии.

38. Природопользование в любой отрасли производства строится на ряде общих принципов:

- а) принцип системного подхода, предусматривающий комплексную, всестороннюю оценку воздействия производства на среду и её ответных реакций;
- б) принцип опережения темпов заготовки и добычи сырья темпами выхода полезной продукции, основанный на увеличении образующихся отходов;
- в) принцип гармонизации отношений природы и производства решается путём создания и эксплуатации природо-технических, геотехнических или эколого-экономических систем.

39. Что является основой концепции устойчивого развития, принятой Конференцией ООН по окружающей среде и развитию?

- а) экологическая безопасность и социально-экономическая устойчивость;
- б) экологическая агрессия и техногенное воздействие на окружающую среду;
- в) проявление экологического невежества и нигилизма;
- г) освоение Космоса в мирных и военных целях;
- д) уничтожение и утилизация реакторов атомных электростанций, подводных лодок, ракет.

40. Что представляет собой принцип обеспечения экологической безопасности?

- а) ответственность за существенный ущерб экологических систем за пределами национальной юрисдикции или контроля;
- б) обязанность государств принимать все необходимые меры по эффективному запрещению использования средств негативного воздействия на окружающую среду;
- в) принятие всех необходимых мер по защите морской среды от загрязнения;
- г) запрещение действий государств в пределах своей юрисдикции или контроля, наносящих ущерб экологическим системам иностранных государств;
- д) отражение глобального и чрезвычайно острого характера международных проблем в области охраны окружающей среды.

## Раздел 5. ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Человеческая деятельность, направленная на восстановление природной среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности человека или природных процессов, является ... воздействием.
  - а) конструктивным;
  - б) стабилизирующим;
  - в) деструктивным.
2. Экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения, называется ...
  - а) экологическим риском;
  - б) экологическим кризисом;
  - в) экологической катастрофой.
3. «Парниковый эффект» и разрушение озонового слоя затрагивают ...
  - а) экономически развитые страны;
  - б) Россию и СНГ;
  - в) страны Европы и Америки;
  - г) все страны.
4. Потепление климата на Земле связано ...
  - а) с озоновым экраном;
  - б) с «парниковым эффектом»;
  - в) с появлением смога;
  - г) с Ла-Нинья.
5. Конвенция об охране озонового слоя была принята ...
  - а) в Вене (1985 г.);
  - б) в Нью-Йорке (1997 г.);
  - в) в Монреале (1987 г.);
  - г) в Рио-де-Жанейро (1992 г.).
6. Где был подписан протокол, направленный на контроль производства и использования хлорфторуглеродов?
  - а) в Монреале (1987 г.);
  - б) в Риме (1996 г.);
  - в) в Лондоне (1972 г.);
  - г) в Париже (1992 г.).
7. В каком году было подписан Киотский протокол по стабилизации выбросов парниковых газов?
  - а) 1987 г;
  - б) 1997 г;
  - в) 1992 г;
  - г) 1985 г.
8. Что **не** относится к трем видам загрязнения окружающей среды?
  - а) химическое;
  - б) физическое;
  - в) биологическое;
  - г) информационное.



9. Какой поллютант обостряет респираторные заболевания и наносит вред растениям?

- а) свинец;
- б) ртуть;
- в) сернистый ангидрид;
- г) двуокись углерода.

10. Газ, который пропускает длинноволновое инфракрасное излучение и не приводит к «парниковому эффекту».

- а)  $\text{SO}_2$ ;
- б)  $\text{CO}_2$ ;
- в)  $\text{CH}_4$ ;
- г)  $\text{N}_2\text{O}$ .

11. Газ, который **не** способствует разрушению озонового слоя?

- а)  $\text{N}_x\text{O}_y$  ;
- б)  $\text{CH}_4$ ;
- в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-x}(\text{F}, \text{Cl})_x$ ;
- г)  $\text{COS}$ .

12. Кислотный дождь – это дождь или снег, имеющий рН ...

- а) меньше 5,6;
- б) около 7;
- в) около 9;
- г) больше 11.

13. Лос-анджелесский смог возникает летом в солнечную погоду при безветрии, температурной инверсии и наличии ...

- а) высокой влажности;
- б) сернистого ангидрида;
- в) фотооксидантов;
- г) резкого понижения температуры.

14. Лондонский смог возникает при туманной завесе, безветрии, температурной инверсии и **не** содержит ...

- а) дым;
- б) оксиды серы;
- в) углеводороды;
- г) озон.

15. С чем **не** связано нарушение водного и химического режима почв?

- а) радиоактивное загрязнение;
- б) опустынивание;
- в) переосушение;
- г) засоление.

16. Что **не** приводит к загрязнению и химическому отравлению почв?

- а) промышленность;
- б) сельское хозяйство;
- в) коммунальное хозяйство;
- г) фортификация.

17. К наиболее острой проблеме человечества относят:
- а) экологическую;
  - б) продовольственную;
  - в) демографическую.
18. Ухудшение качества окружающей среды отрицательно сказывается на:
- а) качестве народонаселения;
  - б) качестве жизни;
  - в) состоянии здоровья.
19. Разрушение озонового экрана может повлечь:
- а) развитие раковых заболеваний;
  - б) климатические изменения;
  - в) перестройку генофонда живых организмов.
20. Первая конференция ООН по народонаселению состоялась в 1954 г. в:
- а) Каире;
  - б) Риме;
  - в) Мехико.
21. Понятие «морское хозяйство» включает в себя:
- а) добывающую, энергетическую промышленность;
  - б) транспорт, торговлю, туризм;
  - в) все вышеперечисленное.
22. Центр тяжести глобальных проблем расположен:
- а) в развитых странах;
  - б) в развивающихся;
  - в) в тех и других.
23. Устойчивое развитие – это:
- а) процесс развития общества и природы, обеспечивающий благоприятные условия для сохранения природы, жизни людей, имея ввиду будущие поколения;
  - б) процесс развития общества и природы, обеспечивающий благоприятные условия для сохранения природы, жизни людей, имея ввиду нынешнее и будущее поколения;
  - в) процесс развития общества и природы, обеспечивающий благоприятные условия для сохранения природы, жизни людей, имея ввиду только современное общество.
24. Прежде всего, глобальные проблемы связаны с решением:
- а) социальных проблем;
  - б) экономических и технических;
  - в) социальных и технических.
25. Карты экологической обстановки – это:
- а) карты, показывающие состояние природной среды по её отдельным компонентам и в целом;
  - б) карты, показывающие состояние природной среды очаговых загрязнений;
  - в) карты, показывающие состояние здоровья людей.

26. Выберите из представленного списка регионы с интенсивным радиоактивным загрязнением:

- а) Европа;
- б) Азия;
- в) Австралия;
- г) Япония.

27. Ведущими факторами развития процессов деградации являются:

- а) добыча минеральных ресурсов;
- б) добыча минеральных ресурсов и промышленные воды;
- в) добыча минеральных ресурсов, промышленные воды и коммунальное хозяйство.

28. К наиболее экологически «грязным» странам мира относятся:

- а) Венесуэла, Мексика, Индия;
- б) Мексика, США, Россия;
- в) Венесуэла, Россия, Китай.

29. Страны Африки, где интенсивно распространяется водная эрозия:

- а) ЮАР, Нигерия, Заир;
- б) Эфиопия, Конго, ЮАР;
- в) ЮАР, Эфиопия, Заир.

30. Наиболее загрязнённые реки мира:

- а) Янцзы;
- б) Амазонка;
- в) Нил.

31. Пустыня Сахара «растет» в среднем:

- а) на 100 м в год;
- б) на 300 м в год;
- в) на 500 м в год;
- г) на 1 км в год;
- д) на 2 км в год.

32. Самые густонаселенные аридные районы мира находятся:

- а) в Индии;
- б) в Кении;
- в) в Чаде;
- г) в Индонезии;
- д) в Китае.

33. Из всего забора свежей воды по России на долю промышленности приходится:

- а) 4 %;
- б) 13 %;
- в) 34 %;
- г) 49 %;
- д) 63 %.

34. Какие экономические районы России находятся на краю экологической пропасти?

- а) Центральный;

- б) Северный;
- в) Уральский;
- г) Западная и Восточная Сибирь;
- д) все перечисленное.

35. Большую роль в охране животного и растительного мира могут оказать:

- а) заповедники;
- б) заказники;
- в) национальные парки;
- г) все вышеперечисленное;
- д) музеи.

36. Что включает в себя демографическое развитие?

- а) вопросы природопользования;
- б) вопросы роста численности населения относительно территории;
- в) вопросы состояния и качества окружающей природной среды;
- г) этнические проблемы;
- д) все перечисленное.

37. К числу основных демографических показателей относятся:

- а) коэффициенты рождаемости и смертности;
- б) коэффициенты естественного прироста населения;
- в) коэффициенты младенческой деятельности;
- г) коэффициенты средней ожидаемой продолжительности жизни;
- д) все перечисленное.

38. Эпицентр «демографического взрыва» устойчиво перемещается:

- а) в Африку;
- б) в Южную Азию;
- в) в Западную Азию;
- г) в Латинскую Америку;
- д) в Европу.

39. На современной карте мира зона голода охватывает:

- а) почти всю Африку к югу от Сахары;
- б) Западную, Южную и Юго-Восточную Азию;
- в) Карибский бассейн;
- г) большую часть Южной Америки;
- д) все перечисленное.

40. В чем выражается экологический кризис в Африке?

- а) ощущается явный недостаток обрабатываемых площадей;
- б) ощущается дефицит плодородных почв;
- в) приобретают хронический характер засухи, продолжается процесс аридизации и опустынивания земель;
- г) интенсивно идет процесс обезлесения территории, почти повсеместно ощущается дефицит воды;
- д) все перечисленное.

## Раздел 6. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО

1. Совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью охраны окружающей природной среды, предупреждения вредных экологических последствий, оздоровления и улучшения качества окружающей человека природной среды, – это ...

- а) экологическое право;
- б) паспортизация;
- в) сертификация;
- г) аудит.

2. Государственный орган общей компетенции в области охраны окружающей среды – это ...

- а) Минприроды РФ;
- б) Государственная Дума;
- в) Санэпиднадзор РФ;
- г) МЧС России.

3. Комплексный орган по выполнению основных природоохранных задач – это ...

- а) Минздрав России;
- б) Минатом России;
- в) Ростехнадзор России;
- г) Министерство природных ресурсов и экологии РФ.

4. Качество окружающей среды – это ...

- а) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека;
- б) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе;
- в) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ;
- г) совокупность природных условий, данных человеку при рождении.

5. Санитарно-гигиенические нормативы качества – это ...

- а) ПДК и ПДУ;
- б) ПДВ;
- в) ПДС;
- г) ВСВ и ВСС.

6. Производственно-хозяйственные нормативы воздействия – это ...

- а) ПДВ и ПДС;
- б) ОБУВ;
- в) ПДН;
- г) ОДК и ОДУ.

7. Количество загрязняющего вещества в окружающей среде (почве, воздухе, воде, продуктах питания), которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства, – это ...

- а) ДЭ;
- б) ПДУ;
- в) ПДН;
- г) ПДК.

8. Какова размерность ПДК в атмосферном воздухе?

- а) мг/м<sup>3</sup>;
- б) мг/л;
- в) мг/кг;
- г) кг/с.

9. Разработка и внедрение в практику научно-обоснованных, обязательных для выполнения технических требований и норм, регламентирующих человеческую деятельность по отношению к окружающей среде, называется ...

- а) экологической экспертизой;
- б) экологической стандартизацией;
- в) экологическим мониторингом;
- г) экологическим моделированием.

10. Платность природных ресурсов предусматривает платежи ...

- а) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды;
- б) на восстановление и охрану природы;
- в) на компенсационные выплаты;
- г) за нарушение природоохранного законодательства.

11. Система долговременных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это ...

- а) экологический мониторинг;
- б) экологическая экспертиза;
- в) экологическое прогнозирование;
- г) экологическое нормирование.

12. Подготовка экологически образованных профессионалов в разных областях деятельности достигается через ...

- а) систему экологического образования;
- б) самообразование;
- в) широкую просветительную работу по экологии;
- г) участие в общественном экологическом движении.

13. Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на хозяйствующих объектах – это ...

- а) экологический контроль;
- б) экологическая экспертиза;
- в) оценка воздействия на окружающую среду;
- г) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

14. Вид ответственности, который предусмотрен за несоблюдение стандартов и иных нормативов качества окружающей среды, называется ... ответственностью:

- а) уголовной;
- б) административной;
- в) материальной;
- г) дисциплинарной.

15. К объектам глобального мониторинга относятся ...

- а) агроэкосистемы;
- б) животный и растительный мир;
- в) грунтовые воды;
- г) ливневые стоки.

16. Контроль состояния окружающей среды с помощью живых организмов называется ... мониторингом:

- а) биосферным;
- б) биологическим;
- в) природно-хозяйственным;
- г) импактным.

17. Оценка уровня возможных негативных воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду, природные ресурсы и здоровье человека – это...

- а) экологическая экспертиза;
- б) экологический аудит;
- в) экологический мониторинг;
- г) экологический контроль.

18. Территории и акватории, которые полностью изъяты из обычного хозяйственного пользования с целью сохранения в естественном состоянии природного комплекса, – это ...

- а) заказники;
- б) национальные парки;
- в) природные парки;
- г) государственные природные (биосферные) заповедники.

19. Относительно большие природные территории и акватории с зонами хозяйственного использования, где обеспечиваются экологические, рекреационные и научные цели, – это ...

- а) национальные парки;
- б) природные парки;
- в) заказники;
- г) памятники природы.

20. Территории, отличающиеся особой экологической и эстетической ценностью, с относительно мягким охранним режимом – это ...

- а) природные парки;
- б) заказники;
- в) памятники природы;
- г) заповедники.

21. Территории, создаваемые на определенный срок (в ряде случаев постоянно) для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса – это ...

- а) национальные парки;
- б) памятники природы;
- в) заповедники;
- г) заказники.

22. К числу объектов экологического права **не** относятся:

- а) недра;
- б) растения;
- в) околоземное космическое пространство;
- г) жилые здания.

23. В Российской Федерации к источникам экологического права **не** могут относиться:

- а) Конституция Российской Федерации;
- б) международные договоры, ратифицированные Российской Федерацией;
- в) судебные решения, применяемые по аналогии при рассмотрении дел в судах;
- г) обычаи и традиции, сложившиеся у коренных малочисленных народов.

24. Какой из перечисленных законодательных актов является первым в истории нашей страны комплексным природоохранным законодательным актом?

- а) Декрет СНК РСФСР «Об охране памятников природы, садов и парков» (1921);
- б) Закон РСФСР «Об охране природы в РСФСР» (1961);
- в) Закон РСФСР «Об охране и использовании животного мира» (1982);
- г) Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» (1991).



25. Согласно положениям Федерального Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002), граждане обязаны:

- а) сохранять природу и окружающую среду;
- б) принимать участие в референдумах по вопросам охраны окружающей среды;
- в) оказывать содействие органам государственной власти в решении вопросов охраны окружающей среды;
- г) участвовать в проведении слушаний по вопросам размещения объектов, деятельность которых может нанести вред окружающей среде.

26. Ввод в эксплуатацию объектов без технических средств обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ и без обеспечения выполнения установленных требований в области охраны окружающей среды...

- а) запрещается;
- б) разрешается при условии наличия средств контроля за загрязнением окружающей среды;
- в) разрешается в индивидуальном порядке Главным санитарным врачом субъекта РФ;
- г) допускается при условии последующего дооснащения объекта в соответствии с требованиями.

27. За нарушение законодательства в области охраны окружающей среды устанавливается ответственность:

- а) имущественная;
- б) дисциплинарная;
- в) административная;
- г) уголовная.

28. Положениями Федерального Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002) не предусмотрен следующий вид контроля в области охраны окружающей среды:

- а) государственный;
- б) производственный;
- в) общественный;
- г) международный.

29. Государственная экологическая экспертиза должна проводиться...

- а) до принятия решений о реализации объекта;
- б) до официальной сдачи объекта заказчику;
- в) до пуска объекта в эксплуатацию;
- г) до проведения общественной экологической экспертизы.

30. Страна, в которой зародились основы МГП (международного гуманитарного права):

- а) Швеция;
- б) Россия;

- в) США;
- г) Швейцария.

31. Найдите понятие, которое является обобщающим для всех остальных понятий представленного ниже ряда.

- а) государства;
- б) субъекты международного права;
- в) международные организации;
- г) межправительственные организации;
- д) ООН.

32. Ниже приведен ряд терминов. Все они, за исключением двух, относятся к характеристикам понятия «природная среда». Найдите лишние понятия.

- а) здания;
- б) дороги;
- в) моря;
- г) леса;
- д) воздух;
- е) почва.

33. Что относится к объективным причинам истощения, загрязнения и разрушения природной среды?

- а) эголическое невежество;
- б) дефекты экологического воспитания;
- в) предельные способности земной коры к самоочищению и саморегулированию;
- г) недостатки организационно-правовой и экономической деятельности государства по охране окружающей природной среды;
- д) экологический нигилизм.

34. Одно из направлений выхода из экономического кризиса:

- а) выпуск конкурентоспособной продукции;
- б) неприменение мер административной ответственности за экономические правонарушения;
- в) потребительская психология по отношению к природе;
- г) совершенствование технологий, обновление основных фондов;
- д) отмена платежей за выбросы вредных веществ.

35. Какие нормы относятся к нормам-принципам рационального природопользования, охраны жизни и здоровья:

- а) запреты, лимиты на природопользование;
- б) экономические, санитарно-гигиенические;
- в) юридические, культурно-просветительные;
- г) все перечисленное.

36. Какие нормы определяют систему, обеспечивающую выполнение экологических императивов?

- а) нормы-гарантии;
- б) нормы-приоритеты;
- в) нормы-императивы;
- г) нормы-принципы;
- д) нормы-правила.

36. В основе возникновения экологического правоотношения по соответствующему юридическому факту лежит:

- а) гражданский метод правового регулирования;
- б) административный метод правового регулирования;
- в) уголовный метод правового регулирования;
- г) трудовой метод правового регулирования;
- д) гражданско-правовой метод.

37. Гражданское право по отношению к экологическому выполняет функции:

- а) охранительную и компенсационную;
- б) управления и контроля;
- в) формирования основных норм и институтов;
- г) административного пресечения;
- д) все перечисленное.

38. Отраслевым специально уполномоченным органом является:

- а) МВД России;
- б) Комитет РФ по геологии и использованию недр;
- в) Госкомсанэпиднадзор России;
- г) Минприроды РФ;
- д) Министерство по чрезвычайным ситуациям РФ.

39. Эколого-санитарные функции, вытекающие из санитарной охраны природы, выполняет:

- а) Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;
- б) Госкомсанэпиднадзор России;
- в) Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации;
- г) Федеральная служба геодезии и картографии;
- д) МЧС РФ.

40. Основные задачи Федеральной службы лесного хозяйства:

- а) борьба с лесными пожарами, отвод лесосек;
- б) восстановление водных объектов для обеспечения населения чистой водой;
- в) управление и охрана специально уполномоченными органами охотничьих животных;
- г) государственный контроль за использованием средств химизации и защиты растений;
- д) контроль за соблюдением правил охраны рыбных запасов.

## Раздел 7. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Классическое определение понятия устойчивого развития как «развития, обеспечивающего потребности нынешнего поколения без ущемления способности будущих поколений удовлетворять свои потребности», было впервые сформулировано в...

- а) докладе «Пределы роста» (1975);
- б) докладе «Наше общее будущее» (1987);
- в) Декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (1992);
- г) Декларации Йоханнесбурга по устойчивому развитию (2002).

2. Киотский протокол (1997) в отношении присоединившихся к нему стран включает в себя обязательство...

- а) сократить производство индивидуального автотранспорта на 5 % до 2025 г.;
- б) отказаться от использования хлорсодержащих растворителей в промышленности до 2010 г.;
- в) сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов по отношению к уровню 1991 г.;
- г) сократить выбросы озонразрушающих веществ в атмосферу на 50 % к 2002 г.

3. Если международным договором Российской Федерации в области охраны окружающей среды установлены нормы, отличающиеся от предусмотренных Федеральным законом РФ «Об охране окружающей среды», то...

- а) применяются нормы, установленные Федеральным законом;
- б) применяются нормы, установленные международным договором;
- в) необходимо обратиться в суд для установления истины;
- г) выполняются правила, принятые позднее.

4. Международная общественная природоохранная организация «Гринпис» принципиально не принимает финансовые средства, поступающие в виде пожертвований от...

- а) частных лиц;
- б) государственных структур;
- в) политических партий;
- г) коммерческих структур.

5. Общественная благотворительная организация «Всемирный фонд дикой природы» главными целями своей деятельности ставит...

- а) борьбу против строительства атомных электростанций;
- б) развитие природоохранного законодательства;
- в) сохранение биологического разнообразия Земли;
- г) предотвращение изменений климата.

6. Кто согласно Уставу «Хартии Земли» может присоединиться и участвовать в развитии этой системы:

- а) только государства, являющиеся действительными членами ООН;
- б) только общественные организации;
- в) любые лица, уплатившие членские взносы;
- г) кто угодно.

7. В рамках концепции корпоративной социальной ответственности, коммерческие организации признают ответственность за влияние их деятельности и добровольно принимают на себя обязательства учитывать интересы...

- а) сотрудников;
- б) местных сообществ;
- в) окружающей среды;
- г) заказчиков и поставщиков.

8. Предусматриваемый Киотским протоколом «механизм чистого развития» предполагает...

- а) приобретение на международном рынке развитыми странами у развивающихся стран неиспользованных квот на выбросы в атмосферу соответствующих газов;
- б) реализацию развитыми странами на территориях развивающихся стран проектов, направленных на сокращение выбросов в атмосферу соответствующих газов;
- в) механизм распространения информации о новых технологиях, обеспечивающих достижение более высоких стандартов экологической безопасности;
- г) предоставление субсидий странам, перевыполняющим взятые на себя обязательства по сокращению газовых выбросов.

9. Термин «экспорт загрязнений» применяется для условного обозначения следующего процесса:

- а) перемещение опасных отходов из развитых стран в развивающиеся с целью их захоронения;
- б) перемещение загрязняющих веществ в водной или воздушной среде через национальные границы;
- в) перемещение экологически опасных производств из развитых стран в развивающиеся;
- г) приобретение жителями одних стран старой техники, бывшей в пользовании в других странах.

10. Центральным элементом концепции устойчивого развития согласно Декларации Рио (1992) является:

- а) сохранение природной окружающей среды;
- б) обеспечение экономического роста;
- в) развитие международных отношений;
- г) забота о человеке.

11. Как называется часть земной природы, с которой человеческое общество непосредственно взаимодействует в своей жизни и производственной деятельности на данном этапе исторического развития?

- а) биологическая среда;
- б) географическая среда;
- в) природная среда.

12. Как называется вся среда обитания и производственная деятельность человеческого общества, весь окружающий человека материальный мир, включая и природную, и антропогенную среду?

- а) окружающая среда;
- б) географическая среда;
- в) воздушная среда.

13. Как называется процесс необратимого изменения почвы и растительности и снижения биологической продуктивности, который в экстремальных случаях может привести к полному разрушению биосферного потенциала и превращению территории в пустыню?

- а) обезлесение;
- б) опустынивание;
- в) обессточивание;
- г) деградация.

14. Для получения какой энергии широко используется речной сток?

- а) электроэнергии;
- б) гидроэнергии;
- в) атомной энергии.

15. Самое крупное внутренне море на Земле, колыбель нескольких великих цивилизаций; на его берегах расположено 18 стран, живут 130 млн человек, расположено 260 портов.

- а) Средиземное море;
- б) Чёрное море;
- в) Азовское море.

16. Как называется загрязнение окружающей среды, связанное с поступлением в неё неизвестных природе веществ и соединений, создаваемых в первую очередь промышленностью органического синтеза?

- а) количественное загрязнение окружающей среды;
- б) качественное загрязнение окружающей среды;
- в) другой вариант ответа.

17. Какая наука изучает процессы и явления, возникающие в окружающей природной среде в результате антропогенного вмешательства в нее?

- а) геоэкология;
- б) экология;
- в) биология;
- г) геодезия.

18. Как называется система наблюдений за состоянием окружающей среды с целью её контроля, охраны и прогноза?

- а) анализ;
- б) синтез;
- в) мониторинг.

19. Как называется совокупность природных ресурсов территории, которые могут быть использованы в хозяйственной деятельности с учетом научно-технического прогресса?

- а) природно-ресурсный потенциал;
- б) полезные ископаемые;
- в) мировой запас природных ресурсов.

20. Сколько процентов земной суши занимают антропогенные ландшафты?

- а) 20;
- б) 30;
- в) более 60.

21. Урбанизация – это...

- а) утилизация органических отходов;
- б) производство пищевой продукции;
- в) рост городского населения.

22. Самый опасный источник энергии на Земле – это...

- а) АЭС;
- б) ТЭС;
- в) ГЭС.

23. 1-й Всемирный форум по окружающей среде проходил в:

- а) Стокгольме;
- б) Риме;
- в) Рио-де-Жанейро.

24. Территории с частичным или временным режимом охраны природы – это...

- а) заказники;
- б) парки;
- в) резервации.

25. Природопользование, осуществляемое физическими и юридически-ми лицами, на основании разрешения уполномоченных государственных органов:

- а) специальное;
- б) общее;
- в) комплексное;
- г) гармоничное.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема взаимодействия человека со средой его обитания – основополагающая в настоящем столетии. Уровень производственной деятельности современного человечества ставит под угрозу само существование среды обитания, предполагает разрушение основополагающих традиционных форм общественной и экологической морали, созидательного мировоззрения и миропонимания.

Безусловно, одним из важнейших и необходимых условий преодоления человечеством надвигающейся экологической угрозы является распространение правдивых, экогуманных и систематизированных знаний о причинах и возможных последствиях губительного антропогенного воздействия.

Приходится признать, что сегодня состояние здоровья человека в большей степени зависит не от социально-экономических условий среды, а от экологического состояния ее сфер и компонентов.

Кризис личности и общества еще возможно преодолеть, если в иерархии психологических и социальных потребностей на первое место поставить не стремление к самоутверждению, а желание развивать в себе способность любить окружающую нас среду и уважать ее законы.

Данное издание призвано содействовать решению многих экологических вопросов и проблем современного мира. Оно приближает основную образовательную цель – формирование интеллектуально-развитого, высококвалифицированного, компетентного специалиста в области охраны окружающей среды.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агаджанян, Н.А. Экология человека [Текст]: избранные лекции / Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин. – М.: Экоцентр, КРУК, 1994. – 256 с.
2. Акимова, Т.А. Экология человека [Текст] : учеб. пособие / Т.А. Акимова, В.В.Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 456 с.
3. Алексеев, В.П. Очерки экологии человека [Текст]: учеб. пособие/ В.П. Алексеев. – М.: МНЭЛУ, 1998. – 232 с.
4. Архангельский, В.И. Гигиена и экология человека [Текст]: учебник для медицинских училищ и колледжей / В.И. Архангельский – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
5. Бродский, А.К. Общая экология [Текст]: учебник / А.К. Бродский . – М.: Академия, 2008 г.
6. Вайнбаум, Я.С. Гигиена физического воспитания и спорта [Текст] / Я.С. Вайнбаум, В.И. Коваль, Т.И. Родионова. – М.: «Академия», 2002. – 240 с.
7. Гора, Е.П. Экология человека [Текст]: практикум / Е.П. Гора. – М.: Дрофа, 2008. – 128 с.
8. Губарева, Л.И. Экология человека [Текст]: практикум для вузов / Л.И. Губарева – М.: ВЛАДОС, 2005. – 112 с.
9. Келина, Н.Ю. Экология человека [Текст] / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 394 с.
10. Коробкин, В.И. Экология [Текст]: учебник для ВУЗов / В.И. Коробкин , Л.В. Передельский . – Ростов на Дону: Феникс, 2011.
11. Кухта, Ю.С. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст] / Ю.С. Кухта. – Новосибирск: НГАВТ, 2005.
12. Лакшин, А.М. Общая гигиена с основами экологии человека [Текст] / А.М. Лакшин, В.А. Катаева. – М.: Медицина, 2004. – 464 с.
13. Матвеева, Н.А. Гигиена и экология человека [Текст] / Н.А. Матвеева. – М.: Академия, 2005. – 304 с.
14. Пивоваров, Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека [Текст] / Ю.П. Пивоваров – М.: Академия, 2010. – 512 с.
15. Пивоваров, Ю.И. Гигиена и основы экологии человека [Текст] / Ю.И. Пивоваров, В.В. Королик, Л.С. Зиневич – М.: Академия, 2010. –258 с.
16. Прохоров, Б.Б. Экология человека [Текст] : учеб. для студ. высш. учебн. зав. / Б.Б. Прохоров. – 2-е изд. – М.: Академия, 2005. – 320 с.
17. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст]: учеб. пособие / А.И. Федоров, А.Н. Никольская. – М.: Владос, 2001. – 287 с.

18. Феоктистова, О.Г. Безопасность жизнедеятельности. Медико-биологические основы [Текст] / О.Г. Феоктистова, Т.Г. Феоктистова, Е.В. Экзерцева. – М.: Высшее образование, 2006.
19. Хаматова, Р.М. Лабораторные работы, задачи и упражнения по экологии [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов вузов / Р.М.Хаматова , Ж.В. Сурикова. – Казань: ТАРИ, 2005. – 114 с.
20. Сборник практических заданий по экологии [Текст]: учеб.-метод. пособие / сост.: О.В. Аксенова, А.С. Гузенкова. – М.: Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», 2013. – 31 с.
21. Шимова, О.С. Экономика природопользования [Текст]: учеб. пособие / О.С.Шимова , Н.К. Соколовский . – 2-е изд. – М.: ИНФРА–М, 2012. – 362 с.
22. Щепетова В.А. Практическое решение экологических проблем [Текст]: учеб. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2012.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....   | 3   |
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 4   |
| Практическая работа № 1<br>ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА.<br>РОЛЬ УЧЕНЫХ В ЕЕ РАЗВИТИИ.....   | 6   |
| Практическая работа № 2<br>БИОСФЕРА. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ<br>БИОСФЕРЫ.....  | 14  |
| Практическая работа № 3<br>ЭКОСИСТЕМА. СВОЙСТВА ЭКОСИСТЕМЫ.....  | 22  |
| Практическая работа № 4<br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНТРОПОГЕННЫХ<br>ЗАГРЯЗНЕНИЙ, ПОПАДАЮЩИХ В ОКРУЖАЮЩУЮ<br>СРЕДУ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАБОТЫ АВТОТРАНСПОРТА..... | 28  |
| Практическая работа № 5<br>ОЦЕНКА ОБРАЗА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.....   | 35  |
| Практическая работа № 6<br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ<br>ТЕРРИТОРИИ.....  | 43  |
| Практическая работа № 7<br>КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....   | 49  |
| Практическая работа № 8<br>ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА.....  | 58  |
| Практическая работа № 9<br>СОСТАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА.....  | 65  |
| Практическая работа № 10<br>СФЕРЫ ВЛИЯНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И НАДЗОРА<br>ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....                                      | 71  |
| ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....  | 80  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....  | 120 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....  | 121 |

Учебное издание

Щепетова Вера Анатольевна  
Симонова Ирина Николаевна

ЭКОЛОГИЯ  
Практикум

Учебное пособие

Редактор        Н.Ю. Шалимова  
Верстка        Н.А. Сазонова

---

Подписано в печать 27.08.14. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 7,21. Уч.-изд.л. 7,75. Тираж 80 экз.  
Заказ № 285.



---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.