ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ:

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНЫ

Учебно-методическое пособие

2-е издание, исправленное и дополненное

Под редакцией:
Владимира Михайловича ПИЩАЛЬНИКА,
доктора технических наук,
Вячеслава Анатольевича МЕЛКОГО,
доктора технических наук

Южно-Сахалинск
Издательство СахГУ
2015

УДК 502(036)
ББК 20.18я22-1
П77

Печатается по решению учебно-методического совета
Сахалинского государственного университета, 2014 г.

Рецензенты:

Каев, А. М., *доктор биологических наук, заведующий отделом лососевых исследований Сахалинского НИИ рыбного хозяйства и океанографии;*

Сабирова, Н. Д., *кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории островных экологических проблем Института морской геологии и геофизики ДВО РАН.*

Авторы:

А. А. Гальцев, Я. В. Денисова, В. М. Пищальник, А. В. Леонов, Д. Я. Фащук, В. А. Чувилина, Р. Н. Сабиров, Я. П. Белянина, А. К. Амбросимов, В. А. Сахаров, О. В. Зенкин, И. В. Еременко, И. И. Лобищева.

П77 **Природопользование: определения и термины** : учебно-методическое пособие / А. А. Гальцев, Я. В. Денисова, В. М. Пищальник и др. ; под ред.: д-ра техн. наук В. М. Пищальника и д-ра техн. наук В. А. Мелкого ; предисл.: В. М. Пищальник, В. А. Мелкий. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2015. – 308 с.
ISBN 978-5-88811-485-8

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов специальностей 020802.65 «Природопользование», 020801.65 «Экология» по направлению подготовки 022000.68 «Экология и природопользование» очного и заочного обучения по следующим дисциплинам: «Биоразнообразие Сахалинской области», «Геохимия», «Геоинформационные системы», «Геоэкология морей и водосборных бассейнов», «Лесоведение», «Моделирование природных процессов», «Методы географических исследований», «Методы исследований параметров морской среды», «Общая экология», «Почвоведение», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Техногенные системы и экологический риск», «Учение об атмосфере», «Экологический мониторинг» и «Экономика природопользования».

Учебное пособие может быть использовано студентами других специальностей, в которых изучаются перечисленные дисциплины.

УДК 502(036)
ББК 20.18я22-1

ISBN 978-5-88811-485-8

© Сахалинский государственный университет, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ..... 5

РАЗДЕЛ I.
ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНЫ
ПО ДИСЦИПЛИНАМ

1. Общая экология..... 7
2. Учение об атмосфере..... 18
3. Методы географических исследований и методы исследований параметров морской среды..... 42
4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов..... 65
5. Почвоведение..... 77
6. Геохимия..... 90
7. Биоразнообразие Сахалинской области..... 100
8. Лесоведение..... 116
9. Моделирование природных процессов в водной среде..... 137
10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды..... 163
11. Техногенные системы и экологический риск..... 173
12. Геоинформационные системы..... 188
13. Экологический мониторинг..... 199
14. Экономика природопользования..... 206

РАЗДЕЛ II.
КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ:
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Общая экология..... 208
2. Учение об атмосфере..... 212
3. Методы географических исследований и методы исследований параметров морской среды..... 217
4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов..... 220
5. Почвоведение..... 224
6. Геохимия..... 228
7. Биоразнообразие Сахалинской области..... 230
8. Лесоведение..... 234
9. Моделирование природных процессов..... 239
10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды..... 245
11. Техногенные системы и экологический риск..... 249
12. Геоинформационные системы..... 252
13. Экологический мониторинг..... 254
14. Экономика природопользования..... 256

РАЗДЕЛ III.
КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ:
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ (ОТВЕТЫ)

1. Общая экология 260
2. Учение об атмосфере 260
3. Методы географических исследований и методы исследований водной среды 260
4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов 261
5. Почвоведение 261
6. Геохимия 261
7. Биоразнообразие Сахалинской области 262
8. Лесоведение 262
9. Моделирование природных процессов 262
10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды 263
11. Техногенные системы и экологический риск 263
12. Геоинформационные системы 263
13. Экологический мониторинг 263
14. Экономика природопользования 264

РАЗДЕЛ IV.
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Общая экология 265
2. Учение об атмосфере 265
3. Методы географических исследований и методы исследований параметров морской среды 268
4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов 269
5. Почвоведение 272
6. Геохимия 273
7. Биоразнообразие Сахалинской области 274
8. Лесоведение 275
9. Моделирование природных процессов 278
10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды 280
11. Техногенные системы и экологический риск 282
12. Геоинформационные системы 284
13. Экологический мониторинг 285
14. Экономика природопользования 286

РАЗДЕЛ V

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 287

Определяйте значение слов, и вы избавите свет от половины его заблуждений...

Рене Декарт

ПРЕДИСЛОВИЕ

Идея создания данного учебного пособия возникла в результате анализа качества подготовки экологов-природопользователей в СахГУ. Дело в том, что специалисты данного профиля помимо глубоких знаний в области экологии должны быть компетентны в вопросах гидрометеорологии, геологии, геоинформационных технологий, экономики, юриспруденции и права. Данное обстоятельство подразумевает четкое владение понятийным аппаратом из разных областей знания. Современные реалии таковы, что студенты для поиска определений терминов часто используют легкодоступные интернет-ресурсы, в которых, к сожалению, не исключены неточности, а порой и ошибки (например, Википедия), что в конечном итоге приводит к неверному пониманию их сути и, соответственно, к построению ошибочных логических цепочек при анализе природных процессов, а также интерпретации изучаемых явлений. Поэтому преподавателями и было принято решение подготовить современное универсальное учебно-методическое пособие, включающее понятийный аппарат сразу по нескольким профилирующим дисциплинам естественнонаучного блока.

Авторы сразу отказались от того, чтобы чисто формально дать только краткое смысловое объяснение применяемых терминов и определений. Была поставлена задача по возможности более полно на системном уровне охарактеризовать не только сами термины, но и показать их взаимосвязь с рядом других специальных определений для более широкого их толкования наряду с некоторыми количественными критериями и процессами. В каждом разделе авторы выделили несколько наиболее значимых по своей сути терминов и на их примере попытались раскрыть логическую взаимосвязь для более емкого толкования и объяснения их смысловой значимости в описании сложных взаимосвязанных природных процессов. В подобных описаниях специальные термины выделены курсивом и на них сделаны перекрестные ссылки.

Без таких детализированных пояснений достаточно сложно разобраться в том, как логично увязывается на практике необходимость применения специальной терминологии и описываемых с их помощью сложных природных процессов и явлений. Такие термины, как ***барическая система, биогенные (органогенные) элементы, ветер, геоэкология, классификация климатов, методы почвоведения, моделирование, органическое вещество, стратегические риски России, экологическая экспертиза*** и др., служат примером таких емких по своей сути и значимости специальных терминов, которые следует пояснять на системном уровне во взаимосвязанности с другими критериями.

Важно отметить, что в некоторых дисциплинах одинаковые термины могут иметь специфичные оттенки толкования вследствие особенностей того или иного научного направления. Авторы решили не искать универсальных определений, поэтому в каждом разделе, где термины повторяются, даются те варианты определений, которые более четко раскрывают их специфику применительно к конкретной дисциплине. При этом сами термины либо полностью заимствовались из литературных источников, приведенных в разделе четыре, либо частично перерабатывались авторами.

В предлагаемом учебно-методическом пособии объединено более 2,5 тысячи терминов по 14 темам: «Общая экология» (А. А. Гальцев), «Учение об атмосфере», «Биоразнообразие» и «Геохимия» (к. б. н., доцент Я. В. Денисова), «Геоинформационные системы» (к. т. н. О. В. Зенкин), «Геоэкология морей и водосборных бассейнов» (д. г. н. Д. Я. Фащук), «Лесоведение» (Р. Н. Сабиров), «Методы географических исследований и методы исследования морской среды» и «Моделирование природных процессов» (д. т. н. В. М. Пищальник и д. х. н., проф. А. В. Леонов), «Почвоведение» (к. с.-х. н. В. А. Чувилина), «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» (Я. П. Белянина), «Техногенные системы и экологический риск» (д. ф.-м. н. А. К. Амбросимов и к. г.-м. н. В. А. Сахаров), «Экологический мониторинг» (И. В.Еременко) и «Экономика природопользования» (И. И. Лобищева). Дисциплины расположены в порядке их преподавания с первого по пятый курс. Поэтому искомое пособие может являться настольной книгой студента на весь период обучения в вузе, а также быть полезным после его окончания. Толкование терминов по дисциплине «Геология» было решено выделить в отдельное издание ввиду его значительного объема.

Первый раздел пособия – «Определения и термины по дисциплинам», содержит современные трактовки наиболее часто используемых природопользователями определений и терминов по указанным выше темам. При этом, где это было возможно, в пояснениях и приводимых примерах был сделан упор на региональный аспект. Для удобства пользования пособием дисциплины расположены в той последовательности, в которой они встречаются в учебных планах с первого по пятый курс.

Второй раздел – «Контроль знаний – тестовые задания», включает набор вопросов для самоконтроля по соответствующим дисциплинам, третий раздел – варианты ответов на тестовые задания. Четвертый раздел содержит списки рекомендуемой литературы, как правило, основной и дополнительной. При этом если один и тот же литературный источник использовался при толковании терминов для нескольких дисциплин, то с целью облегчения студенту поиска первоисточников ссылки на него приводятся в каждой теме. В разделах 2–4 нумерация параграфов соответствует номерам тем в «Содержании».

В пятом разделе «Алфавитный указатель» все термины, вошедшие в издание, расположены по алфавиту с указанием в скобках порядкового номера дисциплины (или нескольких дисциплин) из первого раздела, в котором следует искать его определение.

Авторам не известны аналоги предложенного подхода. Его критику и оценку мы ждем от читателей, в круг которых, надеемся, войдут специалисты в области природопользования, представители естественных наук, студенты и аспиранты университетов, учителя школ и все, кто желает глубже понять и познать окружающую нас природу.

РАЗДЕЛ I.
ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

1. Общая экология

А

Абразия (от лат. *«abrasio»* – соскабливание) – процесс разрушения прибойными волнами горных пород в береговой зоне водоемов (океанов, морей, озер, водохранилищ). Суммарная длина участков абразии – около 51 % общей длины береговой линии водоемов земного шара. В результате абразии обломочные отложения образуют прибрежно-морские россыпи и месторождения строительных материалов.

Абсорбция (от лат. *«absorbeo»* – поглощаю) – объемное поглощение газов или паров жидкостью (абсорбентом) с образованием раствора. В промышленности осуществляют в аппаратах, называемых абсорберами. На абсорбции основаны разделение газовых смесей и очистка газов.

Агроценоз (от греч. *«agros»* – поле и *«koinos»* – общий) – сообщество организмов, обитающих на землях сельскохозяйственного использования, занятых посевами или посадками культурных растений.

Аквакультура (от *«аква»* и *«cultura»* – возделывание, уход) – разведение и выращивание водных организмов (рыб, моллюсков, ракообразных, водорослей) в контролируемых условиях для повышения продуктивности водоемов. Разведение организмов в морской или солоноватой воде называется марикультурой.

Аменсализм – форма антибиоза, при которой один из совместно обитающих видов угнетает другой, не получая от этого ни вреда, ни пользы. Пример: светолюбивые травы, растущие под елью, страдают от сильного затемнения, в то время как сами на дерево никак не влияют.

Антибиоз – тип биотической связи, когда обе взаимодействующие популяции (или одна из них) испытывают отрицательное влияние друг друга. Антибиоз подразделяется на аменсализм, хищничество, конкуренцию и паразитизм.

Б

Баланс экологических компонентов – количественное сочетание экологических компонентов (энергии, газов, воды, субстратов, растений-продуцентов, животных-консументов и организмов-редуцентов), обеспечиваю-

щее экологическое (естественное, природное) равновесие определенного типа, что позволяет формироваться и поддерживаться экосистеме определенного типа.

Безотходная технология – направленная на рациональное использование природных ресурсов технология отдельного производства или промышленного комплекса, обеспечивающая получение продукции без отходов. Включает в себя комплекс мероприятий, обеспечивающих минимальные потери природных ресурсов при производстве сырья, топлива и энергии, а также максимальную эффективность и экономичность их применения.

Биосфера (от греч. «*bios*» – жизнь; «*sphaire*» – шар) – оболочка Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба. В биосфере сконцентрировано живое вещество планеты – это самая крупная экосистема Земли, область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете. Включает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы Земли, населенные живыми организмами.

Биотестирование – метод определения степени токсичного воздействия физических, химических и биологических факторов среды, потенциально опасных для живых организмов данной экосистемы. Биотестирование осуществляется в экспериментальных или в естественных условиях путем регистрации изменений биологически значимых показателей исследуемых объектов с последующей оценкой их состояния в соответствии с выбранным критерием токсичности.

Биотические взаимоотношения – совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания. Тип взаимодействия между организмами, популяциями, видами может меняться в течение времени в связи с изменением как их самих, так и экологической обстановки. Поэтому ни одна из классификаций биотических отношений не является всесторонней. Прежде всего, необходимо отметить наличие таких форм отношений, как внутривидовые и межвидовые. Внутривидовые отношения включают всю совокупность самых разнообразных по содержанию, характеру и значению связей и зависимостей между организмами и группами организмов одного вида. Межвидовые отношения возникают на иной основе, чем внутривидовые, и представляют собой иной тип отношений. Основой для возникновения межвидовых отношений служат трофические связи.

Биофильтр *(биологический фильтр)* – сооружение для биологической очистки сточных вод, построенное на принципе постепенного прохождения очищаемых масс либо через толщу фильтрующего материала, покрытого активной микробиологической пленкой, либо через пространство, занятое искусственно созданным сообществом организмов-очистителей, например камышей.

В

Валентность экологическая – степень выносливости, или характеристика способности живых организмов существовать в разнообразных условиях среды. При высокой экологической валентности организмы могут выдерживать большие колебания одного или группы факторов среды.

При невысокой экологической валентности организмы могут жить лишь в определенных условиях среды при весьма незначительных их колебаниях.

Водное законодательство Российской Федерации – законодательство, регулирующее отношения в области использования и охраны водных объектов в целях обеспечения прав граждан на чистую воду и благоприятную водную среду; поддержания оптимальных условий водопользования; качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения; предотвращения или ликвидации вредного воздействия вод, а также сохранения биологического разнообразия водных экосистем *(Водный кодекс Российской Федерации)*.

Водоохранная зона – территория, примыкающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира *(Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 1996 г. № 1404)*.

Всемирная метеорологическая организация (ВМО) – международная организация системы ООН, изучающая состояние и использование климатических ресурсов Земли; создана в 1947 году, действует в рамках глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС); имеет широкую программу измерений загрязнения окружающей природной среды с помощью сети специальных станций, распространяет природоохранные знания, финансирует подготовку кадров в области химии атмосферы и специалистов по контролю за загрязнением атмосферы.

Г

Гомеостаз – состояние внутреннего динамического равновесия природной системы, поддерживаемое регулярным возобновлением основных ее структур, вещественно-энергетического состава и постоянной функциональной саморегуляцией ее компонентов.

Гомойотермия – способность животных (птицы и большинство млекопитающих) поддерживать постоянную температуру тела независимо от температуры окружающей среды.

Государственный водный кадастр – свод данных о водных объектах, об их водных ресурсах, использовании водных объектов, о водопользователях *(Водный кодекс Российской Федерации)*.

Государственный земельный кадастр – совокупность достоверных и необходимых сведений о природном, хозяйственном и правовом положении земель. *Примечание:* Государственный земельный кадастр включает данные регистрации землепользования, учета количества и качества земель, бонитировки почв и экономической оценки земель *(ГОСТ 26640-85)*.

Государственный кадастр объектов животного мира – совокупность сведений о географическом распространении объектов животного мира, их численности, а также характеристик среды обитания, информация об их хозяйственном использовании и другие необходимые данные *(закон «О животном мире»)*.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий – документ, включающий в себя сведения о статусе этих территорий, об их географическом положении и границах, режиме особой охраны этих территорий, природопользователях, эколого-просветительской, научной, экономической, исторической и культурной ценности *(закон «Об особо охраняемых природных территориях»)*.

Государственный лесной кадастр – документ, содержащий сведения об экологических, экономических и иных количественных и качественных характеристиках лесного фонда *(Лесной кодекс Российской Федерации)*.

Гумификация – процесс микробиологического разложения растительных остатков во влажной среде и при затрудненном доступе кислорода. Гумификация приводит к образованию гумуса. Благоприятными условиями для гумификации являются щелочная среда, наличие в ней азотсодержащих соединений и оптимальная для жизнедеятельности микроорганизмов температура.

Д

Детергенты – химические средства, использующиеся для борьбы с поверхностным загрязнением различных материалов. В качестве активной основы в состав детергентов входят поверхностно-активные вещества и различные добавки: щелочные и нейтральные электролиты, перекисные соединения и др. Попадая с водами сточными в водные объекты, детергенты вызывают вспенивание, ухудшают органолептические свойства воды, нарушают процессы кислородного обмена, токсически действуют на фауну, затрудняют процессы биологического окисления органических веществ, препятствуя биологической очистке сточных вод.

«Дыра» озоновая – значительное пространство в озоносфере планеты с заметно пониженным (до 50 %) содержанием озона. К настоящему времени зарегистрированы от года к году расширяющаяся (темпы расширения – 4 % в год) озоновая дыра над Антарктидой (выходящая за контуры материка) и менее значительное аналогичное образование в Арктике. Причины возникновения озоновой дыры, впервые отмеченные в начале 80-х годов XX в., пока не совсем ясны. Предполагается как естественное, так и антропогенное (от выбросов фреонов и сведения лесов как продуцентов кислорода) их происхождение.

З

Закон цепных антропогенных связей и процессов (И. И. Мазур – О. И. Молдаванов – В. Н. Шишов) – антропогенные потоки, формируемые в границах природно-технических геосистем, способны взаимодействовать таким образом, что их суммирование создает кумулятивный эффект, который обусловливает увеличение (во времени и пространстве) масштаба распространения антропогенных изменений природной среды. Эффект цепного развития антропогенных процессов в глобальном масштабе проявляется в границах всей техносферы Земли.

Законодательство природоохранное – установление юридических (правовых) норм и правил, а также введение ответственности за их нарушение в области охраны природы. Включает правовую охрану природных (есте-

ственных) ресурсов, природных особо охраняемых территорий, природной окружающей среды городов (населенных мест), пригородных зон, зеленых зон, курортов, а также природоохранные международно-правовые акты.

Земли нарушенные – земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного или растительного покрова, гидрологического режима и образованием техногенного рельефа в результате произведенной деятельности человека.

И

Ирригация – комплекс мелиоративных мероприятий по улучшению водного баланса используемых в сельском хозяйстве земель. Предусматривает рациональное использование воды, исключение засоления, переувлажнения и т. д. Проведению ирригации должно предшествовать изучение режима, солевого водного баланса, в т. ч. подземных вод в районе.

К

Кадастр – систематизированный свод данных, включающий качественную и количественную опись объектов или явлений, в ряде случаев с их экономической (эколого-социально-экономической) оценкой. Содержит их физико-географическую характеристику, классификацию, данные о динамике, степени изученности и эколого-социально-экономическую оценку с приложением картографических материалов. Может включать рекомендации по использованию объектов или явлений, предложения мер по охране, указания на необходимость дальнейших исследований и другие данные.

Квартирантство – один из видов биотических взаимоотношений, при котором наблюдается использование одними видами живых организмов других (их тел или их жилищ) в качестве убежища или жилища. Пресноводный горчак откладывает икру в мантийную полость двухстворчатых моллюсков-беззубок. Отложенные икринки развиваются в идеальных условиях снабжения чистой водой.

Классификация экологических факторов – группировка экологических факторов по основополагающим признакам: происхождению (генезису); характеру воздействия; ответной реакции организма на их воздействие.

По происхождению выделяют:

1. Абиотические факторы неживой природы – *климатические*: температура, свет, влажность, давление воздуха; *эдафические*: механический состав почвы, воздухопроницаемость почвы, кислотность почвы, химический состав почвы; *орографические*: формы рельефа, высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склона; *химические*: газовый состав воздуха, солевой состав воды, кислотность; *физические*: шум, магнитные поля, теплопроводность и теплоемкость, радиоактивность, интенсивность солнечного излучения.

2. Биотические факторы, связанные с деятельностью живых организмов: *фитогенные* – влияние растений; *микогенные* – влияние грибов; *зоогенные* – влияние животных; *микробогенные* – влияние микроорганизмов.

3. Антропогенные факторы, порожденные деятельностью человека и воздействующие на окружающую природную среду: непосредственное

воздействие человека на организмы или воздействие на организмы через изменение человеком их среды обитания (загрязнение окружающей среды, эрозия почв, уничтожение лесов, опустынивание, сокращение биологического разнообразия, изменение климата и др.).

По характеру воздействия (классификация А. С. Мончадского) выделяют:

1) первичные периодические факторы – это факторы, действие которых началось до появления жизни на Земле и живые организмы должны были сразу к ним адаптироваться (суточная периодичность освещенности, сезонная периодичность времен года, приливы, отливы и т. д.);

2) вторичные периодические факторы – это факторы, являющиеся следствием первичных периодических факторов (влажность, температура, содержание газов в воде и т. д.);

3) непериодические факторы – это факторы, не имеющие правильной периодичности или цикличности (эдафические факторы, антропогенные факторы, содержание загрязняющих веществ в воде, атмосфере или почве и т. д.).

По характеру ответной реакции организма на воздействие экологического фактора выделяют:

1) раздражители – это факторы, вызывающие приспособительные изменения физиологических функций и биохимических реакций;

2) модификаторы – это факторы, вызывающие приспособительные анатомические и морфологические изменения в организме;

3) ограничители – это факторы, обусловливающие невозможность существования в данных условиях и ограничивающие среду распространения организма;

4) сигнализаторы – это факторы, свидетельствующие об изменении других факторов и выступающие в роли предупредительного сигнала.

Комменсализм – форма симбиоза, при которой один из сожительствующих видов получает какую-либо пользу, не принося другому виду ни вреда, ни пользы. Комменсализм, в свою очередь, подразделяется на квартиранство, сотрапезничество, нахлебничество.

Конкуренция – один из видов биотических взаимоотношений, при котором организмы в борьбе за источники пищи или территорию воздействуют друг на друга отрицательно. Ее частными случаями являются: 1) конкуренция за тот или иной ограниченный ресурс (соперничество); 2) непосредственная «борьба» между представителями разных видов (агрессия); 3) взаимное аллелопатическое ингибирование (антагонизм). Конкуренцию подразделяют на внутривидовую и межвидовую.

Конкуренция внутривидовая – соперничество за одни и те же ресурсы, происходящее между особями одного и того же вида. Это важный фактор саморегулирования популяции. Примеры: птицы одного вида конкурируют из-за места гнездования. Самцы многих видов млекопитающих (например, оленей) в период размножения вступают друг с другом в борьбу за возможность обзавестись семьей.

Конкуренция межвидовая – соперничество за одни и те же ресурсы, происходящее между особями разных видов. Примеры межвидовой конкуренции многочисленны. И волки, и лисы охотятся на зайцев. Поэтому между этими хищниками возникает конкуренция за пищу. Это не значит, что они непосредственно вступают в борьбу друг с другом, но успех одного означает неуспех другого.

Консорция – совокупность разнородных организмов, тесно связанных между собой и зависящих от центрального члена, ядра сообщества (ин-

дивидуальная консорция: ядро – одна особь; популяционная консорция: ядро – популяция или вид в целом; синузиальная консорция: ядро – виды, составляющие одну экобиоморфу, например, мезофильные темнохвойные деревья). В роли центрального члена К. обычно выступает вид-эдификатор.

Кризис экологический – напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, характеризующееся несоответствием развития производительных сил и производственных отношений в человеческом обществе ресурсно-экологическим возможностям биосферы. Кризис экологический характеризуется не просто и не столько усилением воздействия человека на природу, но и резким увеличением влияния измененной людьми окружающей среды на общественное развитие.

Критерий качества воды – признак или комплекс признаков, по которым производится оценка качества воды. Выделяют критерии качества воды: санитарно-гигиенический – учитывающий безопасность воды при использовании ее человеком; рыбохозяйственный – оценивающий пригодность воды для обитания и развития промысловых рыб и промысловых водных организмов; экологический – учитывающий условия нормального развития водной экосистемы; экономический – учитывающий рентабельность использования воды водного объекта.

Ксерофилы – организмы, приспособленные к жизни в условиях недостатка воды, а потому обитающие в местах с пониженной влажностью (из животных – ящерицы, черепахи и др.).

Ксерофиты – растения сухих местообитаний или таких мест, где вода трудно усваивается растениями вследствие ее низкой температуры (торфяные болота) или из-за содержания большого количества солей (солончаки). Ксерофиты обладают рядом приспособительных признаков, позволяющих существовать в условиях постоянного или сезонного дефицита влаги: замедленной транспирацией, жаровыносливостью, способностью к длительному состоянию завядания. Высокое осмотическое давление в клетках корня (несколько десятков атмосфер) позволяет всасывать почвенный раствор при его высокой концентрации и малых количествах влаги. Снижение транспирации достигается желатированием плазмы и попеременным закрыванием и раскрыванием устьиц, защитой их от прямого воздействия солнца и ветра. Листья у ксерофитов часто узкие и сложены вдоль (ковыль), мелкие, с завернутыми краями, толстой наружной клеточной оболочкой, восковым налетом или густоопушенные. Настоящие ксерофиты – ковыли и многие другие злаки, полыни, солянки, коровяк и др.

М

Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП) – межправительственная научно-консультативная организация, созданная в 1948 году в Фонтебло (Франция) по инициативе ЮНЕСКО. Основная цель – сохранение природных богатств, их рациональное использование. В составе имеет шесть комиссий: по экологии, природоохранному просвещению и образованию, редким видам, национальным паркам и охраняемым территориям, законодательству, природоохранным стратегиям и планированию. По инициативе МСОП созданы и постоянно переиздаются Красные и Зеленые книги редких и исчезающих видов растений и животных.

Мутуализм (взаимовыгодный симбиоз) – совместное сожительство ор-

ганизмов разных видов, приносящее взаимную пользу. Например, лишайники являются симбиотическими организмами, тело которых построено из водорослей и грибов. Нити гриба снабжают клетки водоросли водой и минеральными веществами, а клетки водорослей осуществляют фотосинтез и, следовательно, снабжают гифы грибов органическими веществами.

Н

Нахлебничество – форма комменсализма, при которой один вид потребляет остатки пищи другого.

Нейтрализм – тип биотической связи, при которой совместно обитающие на одной территории организмы не влияют друг на друга. При нейтрализме особи разных видов не связаны друг с другом непосредственно. Например, белки и лось в одном лесу не контактируют друг с другом.

О

Оптимизация экологическая – достижение наиболее рационального экологического равновесия (с точки зрения долгосрочной перспективы развития хозяйства и сохранения условий жизни людей) с помощью благоприятного сочетания экологических компонентов и территорий (экосистем) с различной степенью преобразованности человеком.

Опустынивание, или ***дезертификация,*** – деградация земель в аридных, полуаридных (семиаридных) и засушливых (субгумидных) областях земного шара, вызванное как деятельностью человека (антропогенными причинами), так и природными факторами и процессами.

П

Паразитизм – биотические взаимоотношения, при которых один вид (паразит) живет за счет другого (хозяина), поселяясь на его поверхности или внутри его тела. Соответственно, паразиты подразделяются на эктопаразитов (клещи, вши, блохи, пиявки) и эндопаразитов (многие простейшие, гельминты и др.). Паразит не убивает своего хозяина, питается за его счет длительное время. Часто в одном хозяине живут совместно многие паразиты. Паразитизм может быть постоянным или временным.

Парцелла – структурная часть фитоценоза (биогеоценоза), выделяемая по плотности населения отдельных видов растений (в основном доминантов) и особенностям микросреды обитания.

Пестициды – химические вещества, применяемые для уничтожения или сокращения численности болезнетворных бактерий (бактерициды), грибков (фунгициды), вредных насекомых (инсектициды), сорных растений (гербициды) и т. д. Распространение пестицидов в подземных водах определяется их токсичностью и стойкостью в период разложения на нетоксичные элементы, а также особенностями водоносных горизонтов (физико-химическими условиями среды, скоростью фильтрации, сорбционными свойствами водовмещающих пород).

Пирамиды биомасс – соотношение между продуцентами, консументами (первого и второго порядка) и редуцентами в экосистеме, выраженное в их

массе (числе – пирамида числа Элтона, заключенной энергии – пирамида энергий) и изображенное в виде графической модели.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – выброс вредных веществ в атмосферу, устанавливаемый для каждого источника загрязнения атмосферы при условии, что приземная концентрация этих веществ не превысит предельно допустимую концентрацию (ПДК).

Природопользование – совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению. Природопользование включает: а) извлечение и переработку природных ресурсов, их возобновление или воспроизводство; б) использование и охрану природных условий среды жизни и в) сохранение (поддержание), воспроизводство (восстановление) и рациональное изменение экологического баланса (равновесия, квазистационарного состояния) природных систем, что служит основой сохранения природно-ресурсного потенциала развития общества.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) – специализированное учреждение ООН, образованное в 1945 году с целью улучшения питания и повышения уровня жизни народов. Основное внимание уделяет продовольственным ресурсам Земли и развитию в мире сельского хозяйства. ФАО подготовила почвенную карту мира, по ее инициативе принята Всемирная почвенная хартия, проведены международные конференции по народонаселению, продовольствию, охране водных ресурсов.

Протокооперация – это полезные биотические взаимоотношения организмов, когда они могут существовать друг без друга, но вместе им лучше. Например, рак-отшельник и актиния, акулы и рыбы-прилипалы.

Р

Реликт – вид или сообщество, ранее в геологической истории широко распространенные, а теперь занимающие небольшие территории. По времени прежнего господства или широкого распространения различают реликты определенной геологической датировки: третичные, плейстоценовые и т. д. Примеры: черника – лесной реликт в Арктике; выхухоль – неогеновый реликт в бассейне Волги и Урала.

Репродукция – воспроизведение особей. Величина популяционной репродукции определяется суммой произведений размера выживания, характерного для данного возраста особей, на рождаемость, специфическую для этого возраста (число потомков на одну самку).

Ресурсосбережение – производство и реализация конечных продуктов с минимальным расходом вещества и энергии на всех этапах производственного цикла и с наименьшим воздействием на человека и природные экосистемы.

С

Симбиоз (от греч. – совместная жизнь, сожительство) – совместное существование организмов разных видов, приносящее им взаимную пользу. Различается несколько типов симбиоза: мутуализм, комменсализм, паразитизм и множество переходных форм между ними.

Синузия – экологически и пространственно обособленная часть фито-

ценоза, состоящая из растений одной или нескольких близких жизненных форм (напр., деревья, кустарники, мхи и др.).

Синэкология – раздел экологии, изучающий ассоциации популяций разных видов растений, животных и микроорганизмов (биоценозов), пути их формирования, их взаимодействие с внешней средой. По отношению к растительным сообществам синэкология соответствует биоценологии и фитоценологии. Синэкология была выделена на Международном ботаническом конгрессе (1910). Термин предложил швейцарский ботаник К. Шретер (1902).

Сотрапезничество – форма комменсализма, при которой несколько видов потребляют разные вещества или части одного и того же ресурса.

Сукцессия климаксовая – «заключительная» фаза биогеоценотической сукцессии, или «финальная» сукцессионная стадия развития биогеоценозов для данных условий существования (в том числе антропогенных, например, «пожарный климакс»).

У

Урбанизация – рост и развитие городов, увеличение удельного веса городского населения в стране, регионе, мире. Приобретение сельской местностью внешних и социальных черт, характерных для города.

Ф

Фенолы – соединения ароматического ряда, в молекулах которых гидроксильные группы связаны с атомами углерода ароматическими кольцами. В естественных условиях фенолы образуются при биохимическом окислении и трансформации органических веществ. Являются одними из наиболее распространенных загрязняющих веществ, поступающих в подземные воды со сточными водами нефтеперерабатывающих, лесохимических, коксохимических, анилинокрасочных и других предприятий. ПДК фенолов для питьевой воды (фенольный индекс) составляет 0,25 мг/л.

Фотопериодизм – реакция организмов на изменение длины светового дня. У растений фотопериодизм впервые был описан американскими биологами К. Э. Гертнером и Г. А. Аллардом (1920). Одним из проявлений фотопериодизма является фотопериодическая реакция зацветания. В зависимости от реакции живого организма на изменение продолжительности дня растения делятся на длиннодневные (овес, лук, лен, морковь), короткодневные (георгины, капуста, хризантемы, амарант) и нейтральные (виноград, бархатцы, флоксы, сирень, гречиха). У животных фотопериодизм обусловлен и связан с биологическими ритмами. Контролирует наступление и прекращение брачного периода, плодовитость, линьки, миграции и др.

Фототрофы (греч. «*photos*» – свет и «*trophe*» – пища, питание) – автотрофы, к которым относятся все зеленые растения и отдельные представители царства прокариот, которые в качестве основного источника энергии используют солнечный свет. Фотосинтез у растений протекает с участием поглощающих свет пигментов, прежде всего хлорофилла, содержащегося в хлоропластах растений. Из прокариот к фототрофам относятся сине-зеленые водоросли и фототрофные бактерии. Среди фототрофов выделяют пурпурные серные, зеленые серные и пурпурные несерные; все относятся к свободноживущим видам, паразитических и патогенных для человека и животных

видов нет. У прокариот фотосинтез протекает в анаэробных или аэробных условиях, в хроматофорах, посредством бактериального хлорофилла и дополнительных пигментов фикоэритрина и фикоциана. В качестве источника водорода для восстановления углекислого газа фототрофы используют не воду, как растения, а др. восстановленные соединения, например, сероводород. В процессе фотосинтеза фототрофы не выделяют свободный кислород. Основным источником углерода в одних случаях является углекислый газ (фотоаутотрофы), в других – органические кислоты (фотогетеротрофы).

Х

Хемосорбция – поглощение газов, паров и растворенных веществ твердыми или жидкими растворителями с образованием новых химических соединений. В отличие от физической адсорбции, при хемосорбции частицы должны обладать большей энергией активации. Тепло, выделяемое при хемосорбции, намного больше тепла, выделяемого при физической адсорбции.

Хищник – животное или растение, ловящее и поедающее других животных, служащих объектами питания.

Ш

Шкала экологическая – любая шкала оценки экологического значения того или иного средообразующего компонента или явления в экосистеме для отдельного организма (вида) или их совокупности (сообщества). Примеры экологических шкал – шкалы обилия, размещения, увлажнения.

Э

Экобиоморфа – совокупность видов, имеющих сходные морфологические черты, биологические ритмы, эколого-физиологические особенности.

Экологическое равновесие – относительная устойчивость видового состава живых организмов, их численности, продуктивности распределения в пространстве, а также сезонных изменений, биотического круговорота веществ и других биологических процессов в любых природных сообществах.

Экологические требования – закрепленные в законодательных и иных нормативно-правовых актах федерального и областного уровней процедурные правила организации и ведения хозяйственной и иной деятельности, связанной с использованием природных ресурсов и/или воздействием на окружающую среду.

Экологические факторы – это любой элемент среды или воздействующее на среду явление (процесс), на которые живые организмы и косное вещество реагируют приспособительными реакциями. Различают абиотические, биотические и антропогенные экологические факторы (см. *классификация экологических факторов)*.

Экология (греч. – *«oikos»* – дом + *«logos»* – наука) – 1) биологическая наука, изучающая организацию и функционирование надорганизменных систем различных уровней: популяций, видов, биоценозов (сообществ), экосистем, биогеоценозов и биосферы; 2) изучение взаимоотношений организмов и окружающей среды в широком смысле.

2. Учение об атмосфере

А

Абсолютная влажность воздуха – см. *влажность воздуха*.

Адвекция – см. *тепловой режим атмосферы*.

Адиабатический процесс – процесс изменения температуры воздуха при его вертикальном движении без теплообмена с окружающей средой (в одной массе, без обмена теплом с другими средами). См. *тепловой режим атмосферы*.

Альбедо – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Антипассат – см. *ветер*.

Антициклон (область высокого давления, область повышенного давления, барический максимум) – см. *барическая система*.

Атмосфера – газовая оболочка вокруг Земли. Окружает Землю до высоты 3 тыс. км. Она состоит из смеси газов и пылевидных частиц. В сухом чистом воздухе в объемных процентах содержится 78 % азота, 21 % кислорода, 0,9 % аргона, 0,03 % углекислого газа и около 0,003 % неона, гелия, криптона, ксенона, окислов азота, метана, водорода, паров воды и озона. На долю водяного пара приходится до 3 % объема атмосферы.

Масса атмосферы около $5{,}15 \times 10^{15}$ тонн. Нижняя граница атмосферы – земная поверхность, четко выраженной верхней границы нет, атмосфера постепенно переходит в космическое пространство. Нормальное атмосферное давление на уровне моря 1013,3 гПа. Плотность воздуха на уровне моря 1,27–1,30 кг/м^3, на высоте 12 км – 0,31 кг/м^3, на высоте 40 км – 0,004 кг/м^3. Состав и свойства атмосферы на разных высотах неодинаковы, поэтому ее подразделяют на *тропо-, страто-, мезо-, термо- и экзосферы*. Последние три слоя рассматривают как *ионосферу*.

Тропосфера (*«τροπή»* (*«ҫропэ»*) – перемена, поворот) – первая, или нижняя, оболочка атмосферы. Высота над экватором – 17 км (примерно в два раза больше, чем над полюсами), в среднем – 10 км и охватывает почти 80 % всей массы атмосферы. Для нее характерно высокое содержание паров воды (здесь формируются все облака, определяющие погоду на Земле) и непрерывные горизонтальные и вертикальные в разных направлениях движения (перемешивание) с меняющимися скоростями. Воздух тропосферы получает тепло от нагретой Солнцем земной поверхности. Температура в различных географических зонах неодинакова, имеет сезонные и суточные колебания, но от поверхности Земли вверх, как правило, убывает примерно на 0,6 °С на 100 м. Температура – генератор экзогенных сил, воздействующих на литосферу. Переходный слой между тропосферой и стратосферой называется *тропопаузой* и характеризуется постоянством температуры.

Стратосфера (от лат. *«stratum»* – слой и сфера) – слой атмосферы, лежащий над тропосферой от 8–10 км в высоких широтах и от 16–18 км вблизи экватора до 50–55 км. В нижней части стратосферы температура постоянная (около -50 °С), но, начиная с высоты 25 км, начинает повышаться в среднем на 3 °С на 1 км. Примерно на этой же высоте расположен и *озоновый слой*. Между стратосферой и мезосферой расположена *стратопауза*, в которой температура около 0 °С.

Мезосфе́ра (от греч. *«μεσο-»* – средний и *«σφαῖρα»* – шар, сфера) – слой атмосферы на высотах от 40–50 до 80–90 км. Характеризуется повышением температуры с высотой; максимум (порядка +50 °С) температуры расположен на высоте около 60 км, после чего температура начинает убывать до -70 или -80 °С. Такое понижение температуры связано с энергичным поглощением солнечной радиации (излучения) озоном. В мезосфере возникают *серебристые облака*, отмечается ионизация частичек газа. На высоте 80–85 км находится *мезопауза*, где температура постоянная или медленно повышается.

Термосфера – слой атмосферы, следующий за мезосферой, начинается на высоте 80–90 км и простирается до 800 км. Температура воздуха в термосфере колеблется на разных уровнях, быстро и разрывно возрастает и может варьироваться от -70 до +2000 °С, в зависимости от степени солнечной активности. Причиной является поглощение ультрафиолетового излучения солнца на высотах 150–300 км, обусловленное ионизацией атмосферного кислорода. В нижней части термосферы рост температуры в сильной мере обусловлен энергией, выделяющейся при объединении (рекомбинации) атомов кислорода в молекулы (при этом в энергию теплового излучения частиц превращается энергия солнечного УФ-излучения, поглощенная ранее при диссоциации молекул O_2).

Выше расположена *экзосфера* – слой, из которого частицы воздуха, преимущественно атомы водорода, рассеиваются в космическом пространстве.

Атмосферное давление – сила, с которой воздух давит на земную поверхность и на все находящиеся на ней предметы. Атмосферное давление измеряется барометром (анероидом), а также регистрируется барографом. Нормальное атмосферное давление на уровне моря 1013,3 гПа, или 760 мм ртутного столба. С высотой атмосферное давление уменьшается (в приземном слое воздуха приблизительно на 1 гПа на каждые 8 м).

Афганец – см. *местные ветры*.

Б

Барическая система (барическая область, барическое образование) – крупномасштабная область в барическом поле атмосферы с определенным типичным распределением атмосферного давления. Барические системы в основном делятся на области пониженного и повышенного давления.

Различаются барические системы с замкнутыми и незамкнутыми изобарами на данном уровне. Области с замкнутыми изобарами – *циклон* и *антициклон*. В *циклоне* атмосферное давление в центре области наименьшее, и горизонтальные барические градиенты направлены от периферии к центру; в *антициклоне* давление в центре области наибольшее, и горизонтальные барические градиенты направлены от центра к периферии. Давление в центре барической системы на уровне моря может быть на несколько десятков миллибар ниже или выше, чем на периферии, при поперечнике системы порядка сотен и тысяч километров.

Барические системы с незамкнутыми изобарами – *ложбина* и *гребень* – представляют собой периферийные части систем с замкнутыми изобарами или промежуточные области между ними. Различают также *вторичный циклон*, *отрог*, *седловину*; прежде различали еще прямолинейные изобары.

Антициклон – область повышенного атмосферного давления с замкнутыми концентрическими изобарами на уровне моря и с соответствующим распределением ветра. Реже под антициклоном подразумевают всякую область повышенного давления, в том числе и с незамкнутыми изобарами.

Воздух в антициклоне в Северном полушарии движется, огибая центр по часовой стрелке (т. е. отклоняясь от барического градиента вправо), в Южном полушарии – против часовой стрелки. Центр антициклона в нижних слоях является точкой расходимости. Расходимость воздушных течений в нижних слоях влечет за собой преобладание в антициклоне нисходящих движений (оседания) воздуха с вертикальной составляющей порядка десятков и сотен метров в сутки.

Гребень – область или полоса повышенного давления без замкнутых изобар (абсолютных изогипс). Гребень имеет ось, т. е. линию, от которой дивергируют (расходятся) барические градиенты, а следовательно, и ветры. Изобарические поверхности в гребне имеют вид желобов, обращенных дном вверх. Расходимость линий тока в гребне приводит к развитию нисходящих движений воздуха и к малооблачной погоде.

Тайфун – тропический циклон. Тайфуны зарождаются в пассатной зоне, между 10-м и 20-м градусами широты в обоих полушариях Земли над теплыми участками поверхности океана, где температура воды достигает 28 °С. Ниже 5° широты тропические циклоны не встречаются; вблизи экватора практически отсутствует отклоняющая сила вращения Земли, воздействие которой необходимо для устойчивого кругового движения воздуха, характерного для циклонов. В среднем на Земле возникает в год около 120 тропических циклонов (90 – в Северном полушарии и 30 – в Южном). Чаще всего тропические циклоны возникают в начале осени или в самом конце лета, когда температура воды на поверхности океана самая высокая. Они редко бывают зимой и практически не встречаются весной.

Циклон – атмосферное возмущение с пониженным давлением воздуха (минимальное давление в центре) и с циркуляцией воздуха вокруг центра против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой стрелке – в Южном. Порядок величины поперечников внетропических циклонов от тысячи километров в начале развития циклона и до нескольких тысяч километров в случае так называемого центрального циклона. Барические градиенты в циклоне увеличены, и скорости ветра усилены. Тропические циклоны имеют меньшие диаметры, но большие барические градиенты и штормовые скорости ветра, редкие в циклонах внетропических.

Ложбина – вытянутая область пониженного давления с горизонтальной осью, т. е. линией сходимости барических градиентов и, следовательно, ветра. Изобары в области ложбины либо приблизительно параллельны, либо имеют вид латинской буквы V. Ложбины первого типа – промежуточная область между двумя областями повышенного давления; ложбина второго типа – периферийная часть циклона, характеризующаяся деформацией (вытягиванием) его изобар. Ось ложбины в первом случае – линия (в горизонтальной плоскости, на синоптической карте), на которой давление минимальное; во втором случае – геометрическое место точек с максимальной кривизной изобар. Барические градиенты направлены к оси ложбины или имеют составляющие в этом направлении; тем самым изобарические поверхности в ложбине имеют вид желобов с ребром, обращенным вниз. На высотах ложбины соответствуют тыловой части нижележащего циклона и передней части нижележащего антициклона.

Седловина – область в барическом поле (форма барического рельефа) между двумя областями высокого давления и двумя областями низкого давления, расположенными крест-накрест.

Барическая ступень – величина, обратная вертикальному барическому градиенту, и представляет собой расстояние по вертикали (в метрах), на котором атмосферное давление меняется на единицу (на 1 мб), падая вверх и возрастая вниз.

Барическая тенденция – величина, характеризующая изменение атмосферного давления на уровне станции за три часа; описывается двумя параметрами – величиной, отражающей количественное изменение атмосферного давления за три часа (гПа/3 ч), и характеристикой, описывающей качественное изменение атмосферного давления за эти три часа.

Бора – см. *ветер, местные ветры*.

Бриз – см. *ветер, местные ветры*.

В

Вегетационный период – период года, когда возможны рост и развитие (вегетация) растений. Продолжительность зависит от географической широты, климата. В тропиках вегетационный период продолжается весь год, в высоких широтах и горах – от последнего весеннего до первого осеннего заморозка. Вегетационный период для большинства растений определяется как количество суток со средними температурами 5° и выше.

Ветер – горизонтальное перемещение воздуха относительно земной поверхности. Происходит вследствие разности атмосферного давления. Обычно определяют направление ветра и его скорость. Для получения характеристик ветра используются различные анемометры (чашечные, индукционные), флюгер и дистанционные приборы – анеморумбометры. Направление ветра определяется по 16 румбам горизонта или в градусах азимута. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду, километрах в час, узлах, в баллах по шкале Бофорта. Сильные ветры кратковременно достигают скорости более 20 м/с (шквал, смерч). В тропических циклонах скорость ветра может достигать 100 м/с, а в стратосфере (на высоте 20–25 км) в струйных течениях достигает 150 м/с.

Над большими территориями возникают пассаты, муссоны и другие воздушные течения, составляющие общую циркуляцию атмосферы.

Вихрь – масса воздуха, охваченная вращательным движением вокруг движущейся оси. Размер в диаметре от нескольких метров до нескольких тысяч километров. Скорость ветра может достигать 100 м/с. К атмосферным вихрям относят циклон и его тропическую разновидность тайфун, смерч. Небольшие вихри часто бывают летом в сухую погоду.

Городские ветры – ветры, возникающие в результате деформации крупных воздушных течений в зоне городской застройки.

Градиентный ветер – расчетный ветер, предполагающий равномерное горизонтальное движение воздуха вдоль изобар в отсутствие силы трения по прямолинейным (геострофический ветер) или криволинейным (геоциклострофический ветер) траекториям.

Порывистость ветра – колебания скорости и направления ветра, кратковременные значительные их отклонения от средних значений. Сильную порывистость ветра называют шквалистостью. Порывистость ветра

обусловлена турбулентной природой движения воздуха, термической неоднородностью и механическим влиянием рельефа на воздушные потоки.

Смерч – сильный вихрь, образующийся под хорошо развитым кучево-дождевым облаком и распространяющийся в виде гигантского темного облачного столба или воронки по направлению к поверхности земли или моря. Диаметр смерча над водной поверхностью составляет около 100 м, над сушей – до 1000 м. Высота его около 1000 м.

Смерч над сушей называется *тромбом*. В Америке его называют *торнадо*. Характерной особенностью этих вихрей является быстрое спиралевидное движение воздуха вокруг почти вертикальной оси. Измерить скорость этого движения обычными приборами невозможно, но по характеру разрушений, производимых такими вихрями, можно установить, что скорость движения воздуха в них составляет 50–100 м/с, а в особо интенсивных торнадо достигает 250 м/с, причем имеется большая вертикальная составляющая скорости, равная 70–90 м/с. Вследствие этого внутри вихря давление падает на несколько десятков гектопаскалей. Вращение ветра в тромбах и смерчах обычно циклоническое, т. е. происходит против часовой стрелки, но наблюдалось и антициклоническое вращение (по часовой стрелке), хотя давление в этих вихрях всегда понижено. Падение атмосферного давления при прохождении тромба бывает настолько большим и быстрым, что более высокое давление внутри зданий не успевает выровняться с наружным. Поэтому дома, попавшие в сферу действия тромба, в результате внезапного понижения наружного давления как бы взрываются изнутри: с них слетают крыши, вылетают стекла и оконные рамы, разрушаются стены.

Ураган – разрушительной силы ветер, скорость которого превышает 32 м/с и соответствует 12 баллам по шкале Бофорта. Может возникать на суше, при таких явлениях, как шквал, бора и т. п. Но чаще всего ураганный ветер наблюдается на море в глубоких циклонах, тайфунах.

Шквал – внезапное резкое увеличение скорости ветра на 8 м/с и более за промежуток времени не более 2 мин. Скорость ветра при шквале более 10 м/с (нередко превышает 25 м/с). Продолжительность шквала 1 мин и более. Наблюдается при кучево-дождевых облаках, грозах, ливнях.

Шторм – продолжительный сильный ветер, скорость которого превышает 15 м/с по ветровой шкале, принятой в мореплавании и метеорологии. На суше такие ветры бывают редко: ветер встречает неровности земной поверхности и много других препятствий и не может достигнуть такой силы, как в открытом море. Чем сильнее ветер, тем он более порывист. Во время бури порывы ветра могут в полтора-два раза превышать средние скорости и могут вызывать разрушения. Ветер в 8 баллов называется штормом, в 10 баллов – сильным штормом, а в 11 баллов – жестоким штормом.

При определенных географических условиях формируются *местные ветры* (*бриз, бора, самум, фен* и др.).

Местные ветры – воздушные течения небольшой горизонтальной протяженности (от сотен метров до десятков километров), возникающие вследствие локального возмущения более крупного воздушного потока под влиянием особенностей орографии и ландшафта. Это *бризы*, *горный* и *долинный ветры*, *фен*, *бора*, *ледниковый* и *стоковый ветры*. Иногда к их числу относят местные *бури*, возникающие в системе общей циркуляции атмосферы под влиянием особенностей большой траектории или местных проявлений конвекции.

Афганец – очень сильный и пыльный западный или юго-западный ветер

в восточных Каракумах и в Сурхандарьинской области. Дует по нескольку часов, иногда до двух суток, вверх по долинам рек Амударьи, Сырдарьи, Вахша. Сопровождается пыльной бурей и грозой.

Бриз – местный ветер на побережье морей, больших озер, водохранилищ и рек. Дважды на протяжении суток меняет свое направление: днем бриз дует с водной поверхности на нагретую сушу, ночью – наоборот. Обусловлен неравномерным прогревом воздуха над поверхностью водоема и суши. Скорость ветра 2–5 м/с. Преобладает летом при устойчивой антициклональной погоде, охватывает слой воздуха до 1 км в высоту, прослеживается на расстояниях до 10–30 км от береговой линии. Чаще всего наблюдается в тропиках.

Бора – местный сильный и порывистый ветер, направленный вниз по горному склону и приносящий в зимнее время значительное похолодание. Наблюдается в местностях, где невысокий горный хребет возвышается над морем. При зимних вторжениях холодного воздуха последний, переваливая хребет, приобретает большую нисходящую составляющую скорости (до 40–60 м/с). Так образуется бора (норд-ост) в Новороссийске, на крутых побережьях Адриатического моря, на берегах Байкала (сарма), на Новой Земле (до 70–80 м/с) и в других местах.

Горно-долинные ветры – ветры местной циркуляции воздуха между хребтом и долиной с суточным периодом: днем – долинные, направленные из долин к горам, ночью – горные, т. е. сток холодного воздуха с высоких мест в долину. Вертикальная протяженность горно-долинных ветров составляет от десятков до нескольких сотен метров.

Ледниковый ветер – местный падающий, стоковый ветер, дующий над ледником вниз по его течению. Обусловлен охлаждением воздуха над поверхностью льда, ледника. Высота слоя ледниковых ветров от десятков до сотен метров.

Склоновый ветер – сток холодного воздуха по склонам гор и возвышенностей.

Суховей – сухой, обычно жаркий ветер (при температуре выше 25 °С, часто до 35–40 °С), относительной влажности воздуха (менее 30 %, большом дефиците насыщения), имеющий скорости выше 5 м/с (часто до 20 м/с), наблюдается летом в степной, лесостепной зонах европейской территории России, особенно в Прикаспийской низменности, а также в Казахстане и Средней Азии. Суховей – одно из неблагоприятных для сельского хозяйства метеорологических явлений.

Самум – местный сухой горячий ветер в пустынях Аравии и Северной Африки. Обычно наблюдается как шквал с пыльной бурей, иногда грозой.

Сирокко – итальянское название для теплых и влажных ветров, в Аравии и Палестине и Месопотамии ветры этого типа очень сухи и несут тучи песчаной пыли.

Хамсин – сухой и жаркий ветер южных направлений на северо-востоке Африки, особенно частый в весенние месяцы, переносит в больших количествах пыль и песок, сильно снижающие видимость.

Фен – местный теплый сухой ветер, дующий временами с гор в долины. Фен образуется при перетекании воздуха через хребты, расположенные перпендикулярно воздушному потоку. На наветренной стороне хребта возникает восходящее движение воздуха, а на подветренных склонах – нисходящий ветер. Скорость ветра при фене колеблется от небольших значений до 15–20 м/с и иногда достигает 30–40 м/с.

Видимость – максимальное расстояние, с которого можно обнаружить (различить) на фоне неба вблизи горизонта абсолютно черный объект достаточно больших угловых размеров.

Вихрь – см. *ветер*.

Влажность воздуха – характеристика, отражающая степень насыщения воздуха водяным паром; описывается такими величинами, как парциальное давление и давление насыщенного водяного пара, дефицит насыщения, относительная влажность воздуха, точка росы. *Абсолютная влажность* – плотность водяного пара в воздухе, выраженная числом граммов водяного пара в 1 м^3 воздуха (а г/м). *Парциальное давление (упругость)* водяного пара, содержащегося в воздухе, выражается в миллибарах (мб) или в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.). *Относительная влажность* – процентное отношение упругости водяного пара, находящегося в воздухе, к упругости насыщения при данной температуре. *Дефицит влажности* – разность между максимально возможной при данной температуре упругостью водяного пара (упругостью насыщения) и фактической упругостью водяного пара. *Дефицит точки росы* – разность между фактической температурой воздуха и точкой росы. *Точка росы* – температура τ, при которой воздух достигает состояния насыщения (по отношению к воде) при данном содержании водяного пара и неизменном давлении.

Г

Гало – см. *оптические явления в атмосфере*.

Гидрометеоры – синоним атмосферных осадков вообще; теперь употребляется преимущественно по отношению к осадкам, выделяющимся из воздуха на поверхности земли и на поверхностях предметов, как, например, роса, иней, изморозь и т. п.

Глаз бури – площадь в центре тропического циклона, диаметром в среднем 20–30 км (иногда до 60 км), без осадков, с очень слабыми ветрами, иногда с полным штилем и ясным или почти ясным небом. Облака циклона окружают глаз бури со всех сторон в виде громадного амфитеатра. Температура в этой области значительно повышена, особенно в свободной атмосфере, а относительная влажность – понижена; стратификация атмосферы устойчивая до больших высот. Глаз бури связан с нисходящим движением воздуха в центре тропического циклона.

Глория – см. *оптические явления в атмосфере*.

Гололед – слой плотного стекловидного льда (гладкого или слегка бугристого), образующийся на растениях, проводах, предметах, поверхности земли в результате намерзания частиц осадков (переохлажденной мороси, переохлажденного дождя, ледяного дождя, ледяной крупы, иногда дождя со снегом) при соприкосновении с поверхностью, имеющей отрицательную температуру. Наблюдается при температуре воздуха чаще всего от нуля до −10° (иногда до −15°), а при резком потеплении (когда земля и предметы еще сохраняют отрицательную температуру) – при температуре воздуха 0...+3°.

Гололедица – слой бугристого льда или обледеневшего снега, образующийся на поверхности земли вследствие замерзания талой воды, когда после оттепели происходит понижение температуры воздуха и почвы (переход к отрицательным значениям температуры). В отличие от гололеда,

гололедица наблюдается только на земной поверхности, чаще всего на дорогах, тротуарах и тропинках.

Горно-долинные ветры – см. *ветер, местные ветры*.

Городские ветры – см. *ветер*, *местные ветры*.

Град – твердые осадки, выпадающие в теплое время года (при температуре воздуха выше +10°) в виде кусочков льда различной формы и размеров: обычно диаметр градин составляет 2–5 мм, но в ряде случаев отдельные градины достигают размеров голубиного и даже куриного яйца (тогда град наносит значительные повреждения растительности, поверхностям автомобилей, разбивает оконные стекла и т. д.). Продолжительность града обычно невелика – от 1–2 до 10–20 минут. В большинстве случаев град сопровождается *ливневым дождем* и грозой (см. *осадки атмосферные*).

Градиентный ветер – см. *ветер*.

Гребень – см. *барическая система*.

Гроза – см. *электрические явления в атмосфере*.

Д

Дефицит влажности – см. *влажность воздуха*.

Дефицит точки росы – см. *влажность воздуха*.

Деятельный слой – слой почвы (включая растительность) или воды, тепловое состояние которого обусловливается радиационными процессами и процессами теплообмена с атмосферой, а температура испытывает суточные и годовые колебания. Д. С. почвы простирается до слоя постоянной годовой температуры.

Дождь – см. *осадки атмосферные*.

Дымка – помутнение воздуха над поверхностью земли, сильно разреженный туман. Возникает в результате конденсации водяного пара с образованием мельчайших капель воды, рассеивающих свет; метеорологическая дальность видимости при дымке изменяется в довольно широких пределах – от 1 до 10 км; относительная влажность воздуха обычно не ниже 85 %.

З

Заморозок – понижение температуры воздуха до отрицательных значений вечером и ночью при положительной температуре днем.

Заморозок на почве – понижение температуры почвы и растений ночью до 0° и ниже вследствие эффективного излучения, в то время как в воздухе, по крайней мере на высоте 2 м (в метеорологической будке), температура остается выше 0°.

Зарница – см. *электрические явления в атмосфере*.

Засуха – значительный по сравнению с нормой недостаток осадков в течение длительного времени весной и летом при повышенных температурах воздуха, в результате чего иссякают запасы влаги в почве и создаются неблагоприятные условия для нормального развития растений, а урожай полевых культур снижается или гибнет.

Зеленый луч – см. *оптические явления в атмосфере*.

И

Изморозь – см. *осадки атмосферные.*

Изобарическая поверхность – поверхность, на которой атмосферное давление во всех точках одинаково.

Иней – см. *осадки атмосферные.*

Ионосфера – см. *атмосфера.*

Испарение воды – поступление водяного пара в атмосферу вследствие отрыва наиболее быстродвижущихся молекул с поверхности воды, снега, льда, влажной почвы, капелек и кристаллов в атмосфере. При температуре 0° при испарении воды затрачивается 597 кал тепла и для льда 677 кал на 1 г. Если тепло не подводится извне, то испаряющее тело охлаждается и процесс замедляется.

К

Классификация климатов – подразделение типов климатов, наблюдаемых на земном шаре (или в одной стране), по тем или иным признакам или по условиям возникновения, или по связям с другими географическими явлениями. Из многочисленных классификаций климатов для всего земного шара наиболее известна и распространена *классификация климатов Кеппена*. В России особенно известны *классификации Л. С. Берга* и *Б. П. Алисова*; имеются также классификации А. В. Вознесенского, Г. Т. Селянинова и др. К. к. стоит в тесной связи с климатическим районированием.

Классификация климатов Б. П. Алисова – генетическая классификация климатов, в основу которой положено деление земной поверхности на климатические зоны и области в соответствии с условиями общей циркуляции атмосферы, выражающимися в преобладании воздушных масс определенного географического типа – круглый год или в один из двух основных сезонов. Границы между зонами намечаются главным образом по положению климатологических фронтов зимой и летом. Выделяются семь главных климатических (циркуляционных) зон: экваториальная, две тропические, две умеренные, арктическая и антарктическая. Каждая из них характеризуется постоянным преобладанием воздушных масс географического типа, одноименного с зоной. Затем различаются промежуточные зоны: две зоны экваториальных муссонов с зимним преобладанием тропического и летним экваториального воздуха, две субтропические с зимним преобладанием полярного и летним тропического воздуха, субарктическая с зимним преобладанием арктического воздуха и летним – воздуха умеренных широт. В тропической и субтропической зонах выделяются подтипы климатов: континентальный, океанический, восточной периферии океанических антициклонов, западной периферии океанических антициклонов; в умеренной зоне – подтипы континентальный, океанический, западных побережий, восточных побережий (муссонный); в субарктической и арктической зонах – континентальный и океанический подтипы.

Классификация климатов Л. С. Берга – классификация климатов суши на основе ландшафтно-географических зон. Типы климатов разделяются на климаты низин и климаты возвышенностей. Климатические зоны на низинах в общем совпадают с одноименными ландшафтными зонами. Типы климатов низин следующие: климат тундры, климат тайги, климат

лиственных лесов умеренной зоны, муссонный климат умеренных широт, климат степей, средиземноморский климат, климат влажных субтропических лесов, климат внутриматериковых пустынь умеренного пояса, климат тропических пустынь, климат саванн, климат влажных тропических лесов.

На высоких плато различаются следующие типы климатов: климат полярных плато, климат высоких степей и полупустынь умеренного пояса, тибетский тип климата, климат высоких субтропических степей (иранский), климат тропических плато (высоких саванн).

Классификация климатов В. Кеппена – классификация климатов, основанная на учете режима температуры и осадков. Намечается пять типов климатических зон, именно: A – влажная тропическая зона без зимы; B – две сухие зоны, по одной в каждом полушарии; C – две умеренно теплые зоны без регулярного снежного покрова; D – две зоны бореального климата на материках с резко выраженными границами зимой и летом; E – две полярные области снежного климата. Границы между зонами проводятся по определенным изотермам самого холодного и самого теплого месяцев и по соотношению средней годовой температуры и годового количества осадков при учете годового хода осадков. Внутри зон типов A, C и D различаются климаты с сухой зимой (w), сухим летом (s) и равномерно влажные (f). Сухие (*аридные*) климаты по соотношению осадков и температуры делятся на климаты степей (BS) и климаты пустынь (BW), полярные климаты – на климат тундры (ET) и климат вечного (постоянного) мороза (EF).

Таким образом, получается 11 основных типов климата: **Af** – климат тропических лесов, **Aw** – климат саванн, **BS** – климат степей, **BW** – климат пустынь, **Cw** – климат умеренно теплый с сухой зимой, **Cs** – климат умеренно теплый с сухим летом (средиземноморский), **Cf** – климат умеренно теплый с равномерным увлажнением, **Dw** – климат умеренно холодный с сухой зимой, **Df** – климат умеренно холодный с равномерным увлажнением, **ET** – климат тундры, **EF** – климат вечного мороза. Для дальнейшей детализации вводятся 23 дополнительных признака и соответствующие индексы (a, b, c, d и т. д.), основанные на деталях в режиме температуры и осадков. Многие типы климатов по классификации климатов Кеппена известны под названиями, связанными с характерной для данного типа растительностью.

Классификация климатов Б. П. Алисова – см. *классификация климатов*.

Классификация климатов Л. С. Берга – см. *классификация климатов*.

Классификация климатов В. Кеппена – см. *классификация климатов*.

Климат (от греч. *«klima»*, буквально – наклон; подразумевается наклон земной поверхности к солнечным лучам) – статистический ансамбль состояний, проходимых климатической системой «атмосфера–океан–суша» за периоды времени в несколько десятилетий. Климат определяется тремя основными элементами: 1) солнечной радиацией; 2) характером подстилающей поверхности; 3) циркуляцией атмосферы.

Макроклимат – климат крупной территории или региона, где метеорологические наблюдения осуществляются на многих станциях.

Мезоклимат – климат сравнительно небольшой территории, ландшафта, где наблюдения проводятся небольшим количеством метеостанций.

Микроклимат – климат приземного слоя воздуха для небольшой территории, который образуется в зависимости от рельефа, растительности, состояния почвы, наличия водоемов и т. д. Около водоемов летом образуют-

ся туманы и бризы, в полдень температура более низкая, а относительная влажность воздуха более высокая. Осенью около больших рек и озер теплее, заморозков не бывает или бывают слабыми, безморозный период на две-три недели больше, чем на большом расстоянии от водных объектов. В лесу днем температура воздуха более низкая, а относительная влажность воздуха более высокая, чем на открытом месте. Микроклиматические условия учитываются при размещении сельскохозяйственных культур, особенно огородов и садов, при проведении мелиорации, при жилищном и промышленном строительстве.

Климатическая система – совокупность атмосферы, гидросферы, биосферы и геосферы и их взаимодействие.

Климатологический фронт – главный фронт на климатологической карте; среднее положение главных фронтов определенного географического типа в определенном районе. Можно говорить, напр., об атлантическом полярном фронте, об азиатском полярном фронте, о тихоокеанском тропическом фронте как о климатологических фронтах. Расположение климатологических фронтов тесно связано с расположением центров действия атмосферы.

Климатообразующие процессы – атмосферные процессы, точнее – их циклы, определяющие характер климата в пределах той или иной области или для всего земного шара. Общими для всего земного шара климатологическими процессами являются: 1) теплооборот, включающий как радиационные условия на Земле, так и нерадиационный обмен воздуха между атмосферой и земной поверхностью; 2) влагооборот между атмосферой и земной поверхностью; 3) общая циркуляция атмосферы. Для отдельного района могут быть существенными и местные циркуляции (бризы, горно-долинные ветры и пр.). Климатологические процессы протекают в географической обстановке и, следовательно, под влиянием географических факторов климата, в особенности (но не только) свойств подстилающей поверхности.

Л

Ледниковый ветер – см. *местные ветры*.
Ледяная крупа – см. *осадки атмосферные*.
Ледяной дождь – см. *осадки атмосферные*.
Ледяные иглы – см. *осадки атмосферные*.
Ливневые осадки – см. *осадки атмосферные*.
Ложбина – см. *барическая система*.
Лучистая энергия Солнца – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

М

Макроклимат – см. *климат*.

Мгла – сплошное помутнение воздуха, обусловленное наличием в нем большого количества аэрозоля (частичек пыли, дыма, гари). При мгле отдельные предметы принимают сероватый оттенок, а солнце, особенно когда оно у горизонта, часто имеет желтовато-красноватый цвет, контуры его диска не имеют резких границ (этим и обычно малой влажностью воздуха мгла отличается от дымки). При мгле видимость менее 10 км, но бывают случаи, когда она наблюдается и менее 1 км.

Мезоклимат – см. *климат*.

Мезопауза – см. *атмосфера*.

Местные ветры – см. *ветер*.

Метель – горизонтальный перенос снега ветром. Различают общую, низовую метель и поземок.

Метель общая – хаотическое движение частиц снега, при котором трудно определить, переносится ли выпадающий снег или снег срывается с поверхности снежного покрова, видимость ухудшена.

Метель низовая – перенос снега, поднятого с поверхности снежного покрова до высоты нескольких метров. Ухудшение горизонтальной видимости может быть весьма существенным, но состояние неба можно определить.

Метели перераспределяют снег, сметают его с полей в овраги и низменности. Ухудшение видимости, снежные заносы затрудняют работу железнодорожного, автомобильного и воздушного транспорта. Чтобы уменьшить перенос снега, вдоль дорог выращивают лесные полосы, ставят специальные щиты.

Метеорология – наука об атмосфере Земли. Метеорология изучает состав и строение атмосферы, погоду и климат. Различают *физику атмосферы* (физика приземного слоя воздуха, аэрология, физика верхних слоев атмосферы, актинометрия), *динамическую метеорологию* (изучает тропосферу и нижнюю стратосферу, разрабатывает численные методы прогнозов погоды), *синоптическую метеорологию*, а также раздел, изучающий климат, – *климатологию*.

Метеорологическая площадка – площадка метеорологической станции под открытым небом на открытом и типичном для окружающей местности участке для размещения установок с метеорологическими приборами. Она должна быть удалена от крупных препятствий и водных объектов: от невысоких отдельных препятствий – на расстояние не меньше 10-кратной высоты этих препятствий; от значительных по протяженности препятствий (группы зданий, лес) – на расстояние не менее 20-кратной их высоты. Метеорологическая площадка должна быть квадратной формы размером 26 х 26 м (или более) с направлением сторон с севера на юг и с востока на запад.

Метеорологическая станция – учреждение, которое проводит регулярные метеорологические наблюдения за состоянием атмосферы и атмосферных процессов. При помощи метеорологических приборов определяются солнечная радиация, атмосферное давление, направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха и почвы, атмосферные осадки, снежный покров, облачность, атмосферные явления. Состоит из метеорологической площадки, где размещаются метеорологические приборы, и помещения, где установлены автоматические приборы-регистраторы и ведется обработка данных наблюдений. В зависимости от объема наблюдений и работ подразделяются на три разряда. Метеорологические станции первого разряда осуществляют наблюдения, обработку данных и управление работой метеостанций второго и третьего разрядов, а также обеспечивают организации и предприятия сведениями о метеорологических условиях и материалами по климату. Метеорологические станции второго разряда проводят наблюдения, обрабатывают и передают данные по результатам наблюдений. Метеорологические станции третьего разряда проводят наблюдения по сокращенной программе.

В зависимости от характера выполняемых работ различают станции ги-

дрологические, агрометеорологические, авиаметеорологические, болотные, озерные и др.

Метеорологические величины – это характеристики состояния атмосферы, которые могут быть выражены в тех или иных единицах измерения: температура и влажность воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра, дальность видимости, количество и высота облаков и другие.

Микроклимат – см. *климат*.

Миллибар – единица измерения атмосферного давления. 1 мб – это давление, равное силе 1000 дин, действующей на 1 кв. см. Соотношение между единицами измерения давления таково: 1 мб = 1 гПа, 1 мб = 0,75 мм рт. ст., 1 мм рт. ст. = 1,33 мб.

Миллиметр ртутного столба – единица измерения атмосферного давления. Это давление, эквивалентное давлению ртутного столба в 1 мм высотой при нормальной силе тяжести (на уровне моря и широте 45°). Соотношение между единицами измерения давления таково: 1 мм рт. ст. = 1,33 мб, 1 мм рт. ст. = 1,33 гПа, 1 мб = 0,75 мм рт. ст.

Мираж – см. *оптические явления в атмосфере*.

Молния – см. *электрические явления в атмосфере*.

Моросящие осадки – см. *осадки атмосферные*.

Муссон – см. *ветер*.

О

Облака – продукты конденсации или сублимации водяного пара в атмосфере. Совокупность облаков называется облачностью. Облака возникают при *конденсации* водяного пара в атмосфере на *ядрах конденсации*. Диаметр капель в облаке – несколько микрон.

Ядра конденсации – жидкие или твердые частички, взвешенные в атмосфере, на которых начинается конденсация водяного пара и в дальнейшем образуются капли облаков и туманов.

Обложные осадки – см. *осадки атмосферные*.

Общая циркуляция атмосферы – планетарная система воздушных течений над земной поверхностью, горизонтальные размеры которой соизмеримы с материками и океанами, а толщина составляет от нескольких км до десятков км. Перемещение воздушных масс происходит под влиянием неодинакового нагревания земной поверхности на разных широтах, а также над материками и океанами. Общая циркуляция атмосферы определяется зонами высокого атмосферного давления в приполярных областях и тропических широтах и зонами низкого давления в умеренных и экваториальных широтах. Перемещение воздушных масс происходит как в широтном, так и в меридиональном направлениях. В тропосфере к циркуляции атмосферы относятся пассаты, западные воздушные течения умеренных широт, муссоны, циклоны и антициклоны.

Огни Святого Эльма – см. *электрические явления в атмосфере*.

Озон – аллотропная форма кислорода (от греч. «пахнущий»), его молекула состоит из трех атомов кислорода (O_3). Озон образуется из кислорода под воздействием ультрафиолетового излучения:

$$2O_2 \rightarrow O_3 + O.$$

Озонная (озоновая) дыра – обнаруженная спутниковыми наблюдениями осенью 1985 г. область с резким понижением (до 50 %) содержания озона в озоновом слое над Южным полюсом. Наблюдения, проводимые за озонной дырой, показали, что ее размеры меняются. Озонная дыра возникает в середине октября, а к середине ноября исчезает. Существует несколько гипотез о причинах формирования озонной дыры. Одна из них объясняет истощение озонного слоя выбросами в атмосферу фреонов (хлорфторуглеродов), в которых некоторые атомы водорода замещены хлором или фтором, которые используются как хладагенты в холодильниках, при производстве пористых пластмасс, в электронной промышленности (очистка микросхем) и как носители в аэрозольных баллончиках. Предполагается, что атомы хлора катализируют процесс разложения озона.

Озонный слой – см. *атмосфера*.

Окклюзии фронт – атмосферный фронт, образовавшийся в результате слияния теплого и холодного фронтов циклона.

Оптические явления в атмосфере – последствия преломления или дифракции солнечного или лунного света в атмосфере.

Гало – оптическое явление в атмосфере. Возникает в перистых, перисто-слоистых и перисто-кучевых облаках (на высоте более 6 км) в результате преломления света в ледяных кристаллах или отражения света от их граней. Наблюдаются вокруг солнца и луны, имеют угловой радиус 22 и 46° и форму радужных или белых кругов, дуг, столбов, кружков и т. п. Гало отличается от венца, который возникает при дифракции света на мелких каплях высококучевых облаков и имеет меньший диаметр.

Гло́рия – оптическое явление в облаках. Наблюдается на облаках, расположенных прямо перед наблюдателем или ниже него, в точке, прямо противоположной источнику света. Представляет собой цветной венец света на облаке вокруг тени наблюдателя. Внутри находится голубоватое кольцо, снаружи – красноватое, далее кольца могут повторяться с меньшей интенсивностью. Угловой размер намного меньше, чем у радуги, – 5...20°, в зависимости от размера капель в облаке. Глория объясняется дифракцией света, ранее уже отраженного в капельках облака так, что он возвращается от облака в том же направлении, по которому падал, то есть к наблюдателю.

Зеленый луч – оптическое явление в атмосфере, выражающееся в том, что солнце перед окончательным исчезновением за горизонтом при заходе (или восходе) дает вспышку ярко-зеленого луча. Явление возникает только при условии низкой концентрации водяного пара в атмосфере (высокой ее прозрачности), так как толща «влажной» атмосферы сильно ослабляет коротковолновые лучи – фиолетовые и синие. Поэтому при заходе солнца чаще всего до глаза наблюдателя фиолетовые, синие и зеленые лучи не доходят и остаются только желтые и красные.

Мираж – оптическое явление, при котором в воздухе в результате рефракции световых лучей, кроме предметов в их истинном положении, видны их мнимые изображения в перевернутом или сильно искаженном виде.

Полярное сияние – свечение верхних слоев атмосферы в результате их ионизации потоком «солнечного ветра» на высотах нескольких десятков километров от подстилающей поверхности. Наблюдается преимущественно на полюсах, не защищенных магнитным полем Земли от жесткого солнечного излучения.

Радуга – атмосферное оптическое и метеорологическое явление, на-

блюдаемое обычно в поле повышенной влажности. Когда солнце поднимается выше 43 градусов над горизонтом, то радуга с поверхности земли не видна. Радуга возникает из-за того, что солнечный свет испытывает преломление в капельках воды дождя или тумана, парящих в атмосфере.

Световой (или солнечный) столб – один из самых частых видов гало, визуальное явление, оптический эффект, который представляет собой вертикальную полосу света, тянущуюся от солнца во время его заката или восхода. Явление вызывается шестиугольными плоскими либо столбовидными ледяными кристаллами с почти горизонтальными параллельными плоскими поверхностями. Взвешенные в воздухе плоские кристаллы вызывают солнечные столбы, если солнце находится на высоте шесть градусов над горизонтом либо позади него, столбовидные – если солнце находится на высоте 20 градусов над горизонтом. Кристаллы стремятся занять горизонтальную позицию при падении в воздухе, и вид светового столба зависит от их взаимного расположения.

Осадки атмосферные – выпадение влаги из атмосферы на земную поверхность, включая дождь, снег, град, росу, иней и т. п.

Различают:

- *обложные осадки,* связанные преимущественно с теплыми фронтами;
- *ливневые осадки,* связанные с холодными фронтами;
- *моросящие осадки;*
- *осаждающиеся из воздуха* (роса, иней, изморозь, гололед).

Осадки измеряются толщиной слоя выпавшей воды в миллиметрах. В среднем на земном шаре выпадает около 1000 мм осадков в год, а в пустынях и в высоких широтах – менее 250 мм в год.

Обложные осадки – характеризуются монотонностью выпадения без значительных колебаний интенсивности. Начинаются и прекращаются постепенно. Длительность непрерывного выпадения составляет обычно несколько часов (а иногда одни-двое суток), но в отдельных случаях слабые осадки могут длиться полчаса-час. Выпадают обычно из слоисто-дождевых или высокослоистых облаков.

Дождь – жидкие осадки в виде капель диаметром от 0,5 до 5 мм. Отдельные капли дождя оставляют на поверхности воды след в виде расходящегося круга, а на поверхности сухих предметов – в виде мокрого пятна.

Переохлажденный дождь – жидкие осадки в виде капель диаметром от 0,5 до 5 мм, выпадающие при отрицательной температуре воздуха (чаще всего 0...-10°, иногда до −15°), падая на предметы, капли смерзаются и образуется *гололед.*

Ледяной дождь – твердые осадки, выпадающие при отрицательной температуре воздуха (чаще всего 0...−10°, иногда до −15°) в виде твердых прозрачных шариков льда диаметром 1−3 мм. Внутри шариков находится незамерзшая вода: падая на предметы, шарики разбиваются на скорлупки, вода вытекает, и образуется *гололед.*

Снег – твердые осадки, выпадающие (чаще всего при отрицательной температуре воздуха) в виде снежных кристаллов (снежинок) или хлопьев. Отдельно отмечается явление *мокрый снег* – смешанные осадки, выпадающие при положительной температуре воздуха в виде хлопьев тающего снега.

Дождь со снегом – смешанные осадки, выпадающие (чаще всего при положительной температуре воздуха) в виде смеси капель и снежинок. Если

дождь со снегом выпадает при отрицательной температуре воздуха, частицы осадков намерзают на предметы и образуется *гололед*.

Моросящие осадки – характеризуются небольшой интенсивностью, монотонностью выпадения без изменения интенсивности; начинаются и прекращаются постепенно. Длительность непрерывного выпадения составляет обычно несколько часов (а иногда одни-двое суток). Выпадают из слоистых облаков или тумана; часто сопровождаются ухудшением видимости (дымка, туман).

Морось – жидкие осадки в виде очень мелких капель (диаметром менее 0,5 мм), как бы парящих в воздухе. Сухая поверхность намокает медленно и равномерно. Осаждаясь на поверхность воды, не образует на ней расходящихся кругов.

Переохлажденная морось – жидкие осадки в виде очень мелких капель (диаметром менее 0,5 мм), как бы парящих в воздухе, выпадающие при отрицательной температуре воздуха (чаще всего 0...–10°, иногда до –15°), оседая на предметы, капли смерзаются, и образуется *гололед*.

Снежные зерна – твердые осадки в виде мелких непрозрачных белых частиц (палочек, крупинок, зерен) диаметром менее 2 мм, выпадающие при отрицательной температуре воздуха.

Ливневые осадки – характеризуются внезапностью начала и конца выпадения, резким изменением интенсивности. Длительность непрерывного выпадения составляет обычно от нескольких минут до одного-двух часов (иногда несколько часов, в тропиках – до одних-двух суток). Нередко сопровождаются грозой и кратковременным усилением ветра (шквалом). Выпадают из кучево-дождевых облаков, при этом количество облаков может быть как значительным (7–10 баллов), так и небольшим (4–6 баллов, а в ряде случаев даже 2–3 балла).

Ливневый дождь – дождь ливневого характера.

Ливневый снег – снег ливневого характера. Характеризуется резкими колебаниями горизонтальной видимости от 6–10 до 2–4 км (порой до 500–1000 м, а в ряде случаев – 100–200 м) в течение периода времени от нескольких минут до получаса (снежные «заряды»).

Ливневый дождь со снегом – смешанные осадки ливневого характера, выпадающие (чаще всего при положительной температуре воздуха) в виде смеси капель и снежинок. Если ливневой дождь со снегом выпадает при отрицательной температуре воздуха, частицы осадков намерзают на предметы и образуется *гололед*.

Снежная крупа – твердые осадки ливневого характера, выпадающие при температуре воздуха около 0° и имеющие вид непрозрачных белых крупинок диаметром 2–5 мм; крупинки хрупкие, легко раздавливаются пальцами. Нередко выпадает перед ливневым снегом или одновременно с ним.

Ледяная крупа – твердые осадки ливневого характера, выпадающие при температуре воздуха от –5 до +10° в виде прозрачных (или полупрозрачных) ледяных крупинок диаметром 1–3 мм; в центре крупинок – непрозрачное ядро. Крупинки достаточно твердые (раздавливаются пальцами с некоторым усилием), при падении на твердую поверхность отскакивают. В ряде случаев крупинки могут быть покрыты водяной пленкой (или выпадать вместе с капельками воды), и если температура воздуха ниже 0°, то, падая на предметы, крупинки смерзаются и образуется гололед.

Осаждающиеся из воздуха:

- *ледяные иглы* – твердые осадки в виде мельчайших ледяных кристал-

лов, парящих в воздухе, образующиеся в морозную погоду (температура воздуха ниже –10...–15°). Днем сверкают в свете лучей солнца, ночью – в лучах луны или при свете фонарей;

• *роса* – капельки воды, образующиеся на поверхности земли, растениях, предметах, крышах зданий и автомобилей в результате конденсации содержащегося в воздухе водяного пара при положительной температуре воздуха и почвы, малооблачном небе и слабом ветре. Чаще всего наблюдается в ночные и ранние утренние часы, может сопровождаться дымкой или туманом;

• *иней* – белый кристаллический осадок, образующийся на поверхности земли, траве, предметах, крышах зданий и автомобилей, снежном покрове в результате сублимации содержащегося в воздухе водяного пара при отрицательной температуре почвы, малооблачном небе и слабом ветре;

• *кристаллическая изморозь* – белый кристаллический осадок, состоящий из мелких тонкоструктурных блестящих частиц льда, образующийся в результате сублимации содержащегося в воздухе водяного пара на ветвях деревьев и проводах в виде пушистых гирлянд (легко осыпающихся при встряхивании).

Относительная влажность воздуха – см. *влажность воздуха*.

Отраженная радиация – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

П

Парение моря (озера, реки) – невысокий туман, иногда очень плотный, над незамерзающим морем, озером, рекой в виде клубов пара при большой разнице температур воды и воздуха. Бывают случаи, когда парение моря имеет вид отдельных струек тумана, возникающих у поверхности воды и рассеивающихся уже на высоте 1–2 м.

Парниковый эффект – процесс разогрева нижних слоев атмосферы Земли тепловой энергией, удерживаемой скопившимися газами. Если бы не парниковый эффект, средняя температура на земной поверхности составила бы –15 °С. Парниковый эффект вызывается углекислым газом и водяным паром, чье действие аналогично действию стекла в оранжерее. Они пропускают солнечное излучение высокой энергии к земной поверхности, позволяя ей нагреваться, но поглощают излучение более низкой энергии (инфракрасное), испускаемое самой Землей. Затем они испускают во все стороны излучение еще более низкой энергии. Часть его достигает земной поверхности, сообщая ей дополнительное тепло.

Парциальное давление (упругость) водяного пара – см. *влажность воздуха*.

Погода – состояние атмосферы в данном месте и в данный момент времени. Характеризуется совокупностью значений метеорологических элементов.

Подстилающая поверхность – поверхность земли (почвы или воды, или снега и т. д.), взаимодействующая с атмосферой в процессе тепло- и влагообмена; в общем то же, что деятельная поверхность. Подстилающая поверхность является также источником пыли и ядер конденсации для атмосферы. Характеризуется параметром шероховатости.

Поземок – горизонтальный перенос выпавшего снега непосредственно над поверхностью снежного покрова (до высоты 1,5 м). Наблюдается при умеренном ветре. Видимость при поземке не ухудшается или ухудшается незначительно.

Поллютант – загрязняющее вещество, любой (природный и антропогенный) физический агент, химическое вещество и биологический вид (главным образом микроорганизмы), попадающий в окружающую среду или возникающий в ней в количествах, выходящих за рамки обычного содержания предельных естественных колебаний или среднего природного фона в рассматриваемое время.

Полярное сияние – см. *оптические явления в атмосфере*.

Порывистость ветра – см. *ветер*.

Прямая солнечная радиация – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Пыльная буря – перенос большого количества пыли или песка сильным ветром в приземном слое воздуха. При сильной пыльной буре перенос пыли и песка может наблюдаться на большие расстояния.

Пыльный поземок – перенос пыли или песка ветром непосредственно над поверхностью земли (до высоты 1,5 м). Наблюдается при умеренном ветре. Видимость при поземке не ухудшается или ухудшается незначительно.

Р

Радиационный баланс атмосферы – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Радиационный баланс подстилающей поверхности *(радиационный баланс земной поверхности)* – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Радиационный баланс системы Земля – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Радуга – см. *оптические явления в атмосфере*.

Рассеянная солнечная радиация – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Роза ветров – диаграмма, показывающая повторяемость направлений ветра в течение некоторого промежутка времени. При построении рисуется кружок, в котором записывается повторяемость штилей, от кружка во все стороны расходятся лучи, соответствующие сторонам горизонта. Длины лучей пропорциональны повторяемости ветров по направлениям.

Роса – см. *осадки атмосферные*.

С

Самум – см. *местные ветры*.

Световой (или солнечный) столб – см. *оптические явления в атмосфере.*

Седловина – см. *барическая система.*

Синоптик – специалист в области метеорологии, специализирующийся на анализе атмосферных процессов и предсказании будущего состояния погоды. Важнейшим элементом их работы над решением этой задачи является синоптическая карта, то есть географическая карта, на которой отражено состояние погоды на некоторой сравнительно большой территории, что позволяет обозревать погоду одновременно на большом пространстве. По-гречески «синоптикос» – обозревающий все вместе.

Сирокко – см. *местные ветры*.

Склоновый ветер – см. *местные ветры*.

Смог – газообразные и твердые примеси в сочетании с туманом или аэрозольной дымкой, образующиеся в результате их преобразования и

вызывающие интенсивное загрязнение атмосферы. Представляет собой образованную из дыма и газообразных отходов (особенно диоксида серы) туманную завесу над промышленными районами и большими городами. Различают два вида смога. Смесь тумана, отходящих газов (особенно диоксида серы) и дыма, когда на частицах воды адсорбируются продукты неполного сгорания или отходов химического производства. Это дымный туман, или *лондонский смог*. Другой тип смога – *фотохимический смог* представляет собой буроватую дымку, образующуюся в солнечные дни в городах с интенсивным автомобильным движением. Это результат в основном химических реакций между оксидами азота и углеводородами, поступающими, главным образом, из выхлопов автомобилей и идущих под действием солнечного света фотохимических реакций. Этот вид смога называют также *лос-анджелесским смогом*. Существенным компонентом фотохимического смога служит озон. Метеорологическими предпосылками образования смога являются температурная инверсия и тихая безветренная погода, существенную роль играет рельеф. При этом слой более теплого воздуха расположен над приземным слоем холодного воздуха (ниже 700 м), движение воздуха вблизи поверхности земли почти отсутствует (менее 3 м/с). Горизонтальный и вертикальный обмен воздуха затруднен. Загрязняющие вещества, которые обычно через высокие дымовые трубы распределяются в высоких слоях и переносятся на большие расстояния, в данном случае скапливаются в приземном слое.

Смог лондонского типа – см. *смог*.

Смог лос-анджелесского типа – см. *смог*.

Смог фотохимический – см. *смог*.

Снег – см. *осадки атмосферные*.

Снежная крупа – см. *осадки атмосферные*.

Снежные зерна – см. *осадки атмосферные*.

Солнечная постоянная – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Солнечная радиация (солнечное излучение) – обычно имеется в виду электромагнитная радиация солнца, распространяющаяся в пространстве в виде электромагнитных волн со скоростью почти 300 000 км/с и проникающая в земную атмосферу. До земной поверхности она доходит в виде *прямой* и *рассеянной радиации*.

Прямая радиация – солнечная радиация, доходящая до места наблюдения в виде пучка параллельных лучей, исходящих непосредственно от солнечного диска.

Часть солнечной радиации доходит до поверхности земли от всего небесного свода и называется *рассеянной солнечной радиацией*. Ее поток меняется в зависимости от высоты солнца, замутненности атмосферы и условий облачности. В спектре рассеянной радиации увеличено процентное содержание синих, фиолетовых, ультрафиолетовых лучей.

Совокупность прямой и рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность, называется *суммарной радиацией*.

Энергия солнечной радиации называется *лучистой энергией солнца*. На границе атмосферы на среднем расстоянии Земли от Солнца поток солнечной радиации около 2 кал/см^2 · мин (*солнечная постоянная*); всего Земля получает от Солнца 2,4 · 10^{18} кал лучистой энергии в 1 мин. Около 48 % энергии приходится на видимую часть спектра ($\lambda = 0{,}40 \div 0{,}76$ мкм), 7 % – на ультрафиолетовую ($\lambda < 0{,}40$ мкм) и 45 % – на инфракрасную ($\lambda > 0{,}76$ мкм).

Часть прямой солнечной радиации отражается от поверхности земли и облаков и уходит в космос – *отраженная радиация*; рассеянная радиация также частично уходит в космическое пространство. Остальная солнечная радиация в основном переходит в тепло, нагревая земную поверхность и воздух, и в небольшой доле – в химическую энергию при диссоциации молекул атмосферных газов в верхних слоях, при фотосинтезе и т. д.

Альбедо – величина, характеризующая отражающую способность поверхности тела. Измеряется отношением количества отраженного поверхностью света к количеству света, падающего на него. Выражается в процентах или долях единицы. Альбедо измеряется альбедометром. Альбедо поверхности земли зависит от географической широты, поры года, времени суток, состояния растительного покрова, водной поверхности. Альбедо влажной почвы 5–10 %, леса – 5–20 %, травяного покрова – 20–25 %, снежного покрова – 70–90 %. От величины альбедо зависит радиационный баланс поверхности земли.

Радиационный баланс атмосферы – алгебраическая сумма потоков радиации, поглощаемой и излучаемой атмосферой. Приходной частью радиационного баланса атмосферы являются поглощенные атмосферой прямая и рассеянная солнечная радиация и длинноволновое излучение земной поверхности. Расходная часть состоит из собственного излучения атмосферы к земной поверхности (встречное излучение) и в мировое пространство (уходящая длинноволновая радиация).

Поглощение солнечной радиации в атмосфере сравнительно мало, и радиационный баланс атмосферы определяется потоками эффективного излучения и уходящей радиации. Так как поток уходящей радиации всегда больше потока эффективного излучения, радиационный баланс атмосферы всегда отрицателен.

Радиационный баланс подстилающей поверхности (радиационный баланс земной поверхности) – разность между поглощенной суммарной радиацией и эффективным излучением земной поверхности. Выражается в кал/см^2 горизонтальной поверхности в 1 с (или за любой другой промежуток времени), измеряется балансомером; средние климатологические его величины рассчитываются с помощью эмпирических формул по данным метеорологических наблюдений.

Радиационный баланс системы «земля – атмосфера» (радиационный баланс земли) – алгебраическая сумма потоков радиации, входящих в земную атмосферу из мирового пространства и уходящих из нее обратно. Для земли в целом радиационный баланс близок к нулю и за многолетний период не отличается существенно от нуля.

Эффективное излучение земной поверхности – разность собственного излучения земной поверхности E_s и поглощенного ею встречного излучения атмосферы E_a. С возрастанием влажности воздуха и облачности эффективное излучение падает, с высотой оно растет. Мгла и задымление могут уменьшать эффективное излучение на десятки процентов. Эффективное излучение измеряют с помощью пиргеометров, а для климатологических целей рассчитывают по значениям основных метеорологических элементов с помощью эмпирических формул.

Стихийные гидрометеорологические явления – явления или комплексы величин, которые по своему значению, интенсивности, продолжительности или времени возникновения могут нанести (или нанесли) ущерб отдельным отраслям народного хозяйства и представляют угрозу безопас-

ности населения. К стихийным гидрометеорологическим явлениям относятся: *наводнение*, *цунами*, *шторм, шквал, ураган, смерч, тромб, торнадо, тайфун, суховей, засуха, пыльная буря*, *ливневый дождь, метель.*

Стратопауза – см. *атмосфера.*

Сублимация водяного пара – см. *облака*.

Суммарная радиация – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Суховей – см. *местные ветры*.

Т

Тайфун – см. *ветер.*

Температурная инверсия – увеличение температуры с высотой в результате резкого охлаждения приземного слоя воздуха, вызванного сильным охлаждением земной поверхности в ясные тихие ночи, преимущественно зимой.

Термосфера – см. *атмосфера.*

Тепловой режим атмосферы – атмосферный воздух незначительно нагревается непосредственно солнечными лучами, т. к. воздушная оболочка свободно пропускает солнечные лучи. *Атмосфера нагревается от подстилающей поверхности.* Теплота в атмосферу передается конвекцией, адвекцией и конденсацией водяного пара. Слои воздуха, нагреваясь от почвы, становятся более легкими и поднимаются вверх, а более холодный, следовательно, более тяжелый воздух опускается вниз. В результате *тепловой конвекции* идет прогревание высоких слоев воздуха. Второй процесс передачи теплоты – *адвекция* – горизонтальный перенос воздуха. Роль адвекции заключается в передаче теплоты из низких в высокие широты, в зимний сезон тепло передается от океанов к материкам. *Конденсация водяного пара* – важный процесс, осуществляющий передачу теплоты высоким слоям атмосферы: при испарении теплота забирается от испаряющей поверхности, при конденсации в атмосфере эта теплота выделяется.

С высотой температура убывает. Изменение температуры воздуха на единицу расстояния называется *вертикальным температурным градиентом,* в среднем он равен 0,6° на 100 м. Вместе с тем ход этого убывания в разных слоях тропосферы разный: 0,3–0,4° до высоты 1,5 км; 0,5–0,6 – между высотами 1,5–6 км; 0,65–0,75 – от 6 до 9 км и 0,5–0,2° – от 9 до 12 км. В приземном слое (толщиной 2 м) градиенты при пересчете на 100 м исчисляются сотнями градусов. В поднимающемся воздухе температура изменяется адиабатически. *Адиабатический процесс* – процесс изменения температуры воздуха при его вертикальном движении без теплообмена с окружающей средой (в одной массе, без обмена теплом с другими средами).

В описанном распределении температуры по вертикали нередко наблюдаются исключения. Бывает, что верхние слои воздуха теплее нижних, прилегающих к земле. Явление это называется *температурной инверсией* (увеличение температуры с высотой). Чаще всего инверсия является следствием сильного охлаждения приземного слоя воздуха, вызванного сильным охлаждением земной поверхности в ясные тихие ночи, преимущественно зимой. При пересеченном рельефе холодные массы воздуха медленно стекают вдоль склонов и застаиваются в котловинах, впадинах и т. п. Инверсии могут образовываться и при движении воздушных масс из теплых областей в холодные, так как при натекании подогретого воздуха

на холодную подстилающую поверхность его нижние слои заметно охлаждаются (инверсия сжатия).

Теплообмен в атмосфере – передача тепла от одних слоев или частей атмосферы к другим. Она происходит путем переноса радиации, путем *теплопроводности*, преимущественно *турбулентной*, и при фазовых преобразованиях воды.

Турбулентная теплопроводность – обмен тепла между различными слоями воздуха путем турбулентного перемешивания.

Теплый фронт – см. *фронт*.

Торнадо – см. *ветер*.

Точка росы – см. *влажность воздуха*.

Тромб – см. *ветер*.

Тропопауза – см. *атмосфера*.

Тропосфера – см. *атмосфера*.

Туман – скопление продуктов конденсации (капель или кристаллов), взвешенных в воздухе, непосредственно над поверхностью земли при горизонтальной видимости менее 1000 м. При положительных температурах туман состоит из капелек воды радиусом в среднем 2–5 мкм, а при отрицательных – из переохлажденных капелек воды, ледяных кристаллов или замерших капелек.

По физическим условиям образования туманы можно разделить на адвективные и радиационные.

Радиационные туманы образуются в результате радиационного охлаждения почвы, от которой затем охлаждается прилегающий к ней воздух. Постепенно охлаждение передается в более высокие слои. Образованию радиационных туманов благоприятствуют: достаточная относительная влажность, ясная или малооблачная погода, слабый ветер.

Адвективные туманы образуются при движении теплого воздуха над холодной поверхностью. Они простираются до высоты нескольких сотен метров и охватывают большие пространства. Возможные причины возникновения адвективных туманов: перемещение влажного тропического воздуха в более высокие широты, перемещение теплого континентального воздуха на более холодную поверхность моря летом, перемещение теплого морского воздуха на более холодную поверхность континента зимой.

В зависимости от фазового состояния капель и их вертикального распределения различают следующие виды туманов: *сплошной; просвечивающий; поземный*, который образуется в приземном слое; *ледяной*, состоящий из ледяных кристалликов.

У

Ураган – см. *ветер*.

Уровень конденсации – см. *тепловой режим атмосферы*.

Ф

Фен – см. *местные ветры*.

Фронт – переходная зона или (условно) поверхность раздела в атмосфере между двумя воздушными массами с разными физическими характеристиками.

Холодный фронт – фронт между массами теплого и холодного воздуха, перемещающийся в сторону теплого воздуха. Линия фронта при этом наклонена в сторону, обратную направлению движения фронта. Главный фронт принимает характер холодного фронта в тыловой части циклона. При вытеснении теплого воздуха продвигающимся вперед валом холодного воздуха (с крутым в нижних слоях наклоном фронтальной поверхности) развивается облачность, близкая по характеру к кучево-дождевым облакам (Cb) и имеющая вид стены облаков, тянущейся вдоль фронта, с шквалами, ливнями, грозами. Дальше от линии фронта, где наклон фронтальной поверхности становится более пологим, над ней может развиваться система высокослоистых и слоисто-дождевых облаков (As–Ns) с обложными осадками, но может также наступить прояснение.

Теплый фронт – фронт, перемещающийся в сторону холодного воздуха. Линия фронта наклонена в направлении его движения. Теплый фронт обычно является фронтом восходящего скольжения; в теплом воздухе, поднимающемся над фронтальной поверхностью, возникает характерная система облаков высокослоистых – слоисто-дождевых (As–Ns) с зоной обложных осадков, выпадающих перед линией фронта, шириной 300–400 км. Выше системы As–Ns возникают перистые и перисто-слоистые облака (Ci, Cs).

Х

Холодный фронт – см. *фронт*.
Хамсин – см. *местные ветры*.

Ц

Циклон (область низкого давления, область пониженного давления, барический минимум) – см. *барическая система*.

Ш

Шкала Бофорта – специальная шкала для визуальной оценки силы ветра.
Шкалы температурные – системы сопоставимых числовых значений температуры.

Шкала температурная Кельвина – температурная шкала, в которой начало отсчета ведется от абсолютного нуля. Температура по шкале Кельвина иногда называется абсолютной температурой. Международная температурная шкала основана на шкале Кельвина.

Шкала температурная Цельсия – шкала предложена Андерсом Цельсием в 1742 г. Шкалу Цельсия определяют через шкалу Кельвина: градус Цельсия равен кельвину, абсолютный ноль принимается за −273,15 °C. Поэтому градусы Цельсия переводятся в кельвины по формуле K = °C + 273,15. Шкала Цельсия практически очень удобна, поскольку вода очень распространена на нашей планете и на ней основана наша жизнь. Ноль Цельсия – особая точка для метеорологии, поскольку связана с замерзанием атмосферной воды.

Шкала температурная Фаренгейта – шкала, предложенная Г. Фарен-

гейтом в 1724 г. Ноль градусов Цельсия – это 32 градуса Фаренгейта, а градус Фаренгейта равен 5/9 градуса Цельсия. В настоящее время принято следующее определение шкалы Фаренгейта: это температурная шкала, 1 градус которой (1 °F) равен 1/180 разности температур кипения воды и таяния льда при атмосферном давлении, а точка таяния льда имеет температуру +32 °F. Температура по шкале Фаренгейта связана с температурой по шкале Цельсия (t °C) соотношением t °C = 5/9 (t °F - 32), 1 °F = 9/5 °C + 32.

Шквал – см. *ветер*.

Шторм – см. *ветер*.

Э

Экзосфера – см. *атмосфера*.

Электрические явления атмосферы – световые и звуковые проявления атмосферного электричества.

Гроза – электрические разряды в атмосфере, сопровождаемые молнией и громом либо только громом, сильным порывистым ветром, ливневыми осадками, иногда градом, шквалом. Возникает в мощных кучево-дождевых облаках. Внутри облаков, между облаками или между облаками и землей возникают сильные электрические разряды – молнии. Различают фронтальные (при прохождении теплого или холодного фронта) и внутримассовые грозы (в результате местного прогревания воздуха).

Зарница – световое явление; наблюдается при отдаленной грозе (т. е. когда не слышно грома), при которой видны лишь освещенные молнией облака и горизонт, а самой молнии не видно.

Молния – искровой разряд в атмосфере, который проявляется обычно яркой вспышкой света и сопровождается громом. Возникает в кучево-дождевых облаках. При этом молнии могут возникать в самих облаках или между облаками и землей. Наиболее типичная молния – *линейная*. Она представляет собой искру длиной 1–10 км с разветвлениями, диаметром несколько сантиметров. Вспышка длится 0,01–0,1 с, температура превышает 25000 °С. Часто происходит несколько повторных разрядов по одному и тому же каналу, при этом общая продолжительность вспышки может достигать 1 с и более. *Шаровая* молния имеет сферическую форму, диаметр 10–50 см, движется медленно, может существовать одну-две минуты, после чего исчезает со взрывом или без взрыва. *Плоская* молния представляет собой электрический разряд на поверхности облака, не имеет линейного характера. *Черточная* молния – разряд в виде цепочки отдельных точек и черточек.

Огни Святого Эльма – коронный разряд, свечение концов острых предметов (антенн, мачт, шпилей) в сильно наэлектризованном воздухе. Обычно наблюдаются непосредственно перед грозой или во время грозы.

Эффективное излучение земной поверхности – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)*.

Я

Ядра конденсации – см. *облака*.

3. Методы географических исследований и методы исследований параметров морской среды

А

Адвекция – перенос водной или воздушной массы в горизонтальном направлении в отличие от переноса в вертикальной плоскости (см. *конвекция)*.

Антициклоническая циркуляция – см. *циклоническая циркуляция*.

Б

Бароклинность – 1) состояние атмосферы, при котором поверхности постоянного давления пересекаются с поверхностями постоянной плотности; 2) возникновение наклона водной поверхности относительно нулевого уровня в результате ветрового сгона или нагона водных масс.

Баротропность – состояние атмосферы, при котором поверхности постоянного давления параллельны поверхностям постоянной плотности. Изменение атмосферного давления, под воздействием которого изменяется уровень моря, вызывая баротропные течения.

Батометр – устройство, прибор для отбора проб воды с разных глубин. На его стенках крепятся термометры (для измерения температуры) и термоглубомеры (для корректировки глубины погружения прибора).

Биоокеанологические исследования – получили развитие с начала 1960-х гг. Исследования состава и обилия биоты в зависимости от факторов внешней среды. На их основе были получены сведения о биологических ресурсах океана и обоснована ведущая роль биологической трансформации, обмена вещества и энергии в жизни океана. На этом материале была сформулирована концепция биологической структуры океана (Л. А. Зенкевич, В. Г. Богоров).

Биосфера – см. *геосферы*.

В

Водные массы (ВМ) – это большие, соизмеримые с размерами океана (моря) объемы воды, длительное время сохраняющие относительную однородность основных физических, химических и биологических характеристик, сформированных в определенных географических районах океана (ГОСТ 18451-73). Существуют различные классификации ВМ: по физико-химическим свойствам, по генетическим признакам и пр. ВМ, приобретая характерные для них свойства в определенных географических районах, способны сохранять их при перемещении на значительные расстояния, за пределы очага своего формирования. То или другое сочетание различных ВМ по вертикали и горизонтали определяет общую *структуру* вод (см. *стратификация океана)*.

Водородный показатель (pH) – характеризует содержание ионов водорода (гидроксония – H_3O^+) в природных водах, определяется в основном количественным соотношением концентраций угольной кислоты и ее ионов:

$$CO_2 + H_2O \Leftrightarrow H^+ + HCO_3^- \Leftrightarrow 2\,H^+ + CO_3^{2-}.$$

При диссоциации гидрокарбонатов $Ca(HCO_3)_2$ и $Mg(HCO_3)_2$ также образуются ионы HCO_3^-. Рост их концентрации ведет к увеличению pH вследствие гидролиза.

Для удобства выражения содержания водородных ионов была введена величина, представляющая собой логарифм их концентрации, взятый с обратным знаком: $pH = -\lg[H^+]$. Значения pH воды обычно измеряют pH-метром.

Г

Географическая оболочка – 1) сложный природный комплекс, в котором соприкасаются, взаимно проникают и взаимодействуют верхняя часть литосферы, вся гидросфера, нижние слои атмосферы и все живое вещество на Земле (биосфера). Служит основным объектом изучения физической географии; 2) географический комплекс на Земле в зоне взаимопроникновения и взаимодействия *геосфер* (~40 км). Являясь целостным образованием, географическая оболочка неоднородна внутри себя:

– *вертикальная неоднородность* обусловлена дифференциацией (разделением целого на различные части, формы) вещества и формой его организации (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера);

– *горизонтальная неоднородность* выражается в существовании природно-территориальных (см. ПТК) и аквальных комплексов (см. ПАК) как *исторически обусловленных и территориально ограниченных закономерных сочетаний взаимосвязанных компонентов природы* (результат пространственной дифференциации энергии).

Геологическая среда – верхняя часть литосферы, которая рассматривается как многокомпонентная динамичная система, находящаяся под воздействием инженерной деятельности человека, и которая, в свою очередь, в известной степени определяет эту деятельность (Сергеев, 1983).

Геосферы – концентрические, сплошные или прерывистые оболочки, образованные веществом Земли (атмосфера, гидросфера, литосфера, мантия и ядро). Геосферы различаются по своей структуре, свойствам, составу и строению. По совокупности природных условий и процессам, протекающим в области соприкосновения геосфер, выделяют специфические оболочки: *биосферу, ноосферу*, географическую оболочку и геологическую среду. В. И. Вернадский под биосферой понимал оболочку Земли, включающую как область распространения *живого вещества*, так и само живое вещество (под живым веществом понимается совокупность всех организмов, населяющих планету Земля). *Ноосфера* – сфера разума, высшая стадия развития биосферы (см. *географическая оболочка*).

Верхняя граница атмосферы находится на высоте 15–20 км. Она определяется озоновым слоем, задерживающим коротковолновое ультрафиолетовое излучение, губительное для живых организмов. Нижняя граница литосферы расположена на глубине 3,5–7,5 км. Она определяется температурой перехода воды в пар и температурой денудации белков, однако в основном распространение живых организмов ограничивается вглубь несколькими метрами.

Гидробиологические методы анализа и исследований (по А. С. Константинову) – применяются для экологического изучения биогидросферы. Особенности водоемов разного типа (морей, озер, рек и др.) рассматривает частная гидробиология. Специальное внимание гидробиология уделяет изучению: продукции (биологическим основам повышения продуктивности водоемов); вопросов санитарии водоемов (проблемам чистой воды); специфичных технических и навигационных проблем (биологических явлений в природных водах, с которыми необходимо считаться соответственно промышленности и навигации). В последние годы активно развиваются новые разделы прикладной гидробиологии, связанные с выявлением состояния водных объектов и тенденций их изменений под влиянием антропогенных воздействий, а также с прогнозом изменений гидроэкосистем при гидростроительстве и с экологической экспертизой различных проектов. В связи с разработкой некоторых общих проблем в гидробиологии сформировались отдельные направления, в которых выделяются несколько ведущих: трофологическое (пищевые связи, биологическая трансформация веществ), энергетическое (поток энергии, ее биологическая трансформация), этологическое (поведение гидробионтов), токсикологическое (влияние токсикантов на гидробионты и экосистемные процессы), радиологическое (вопросы, связанные с поступлением в водоемы радионуклидов), палеогидробиологическое (выявление исторических изменений водных экосистем), экосистемное (приложение общей теории систем и ее методов к водной экологии). Экосистемное направление наиболее близко к сравнительно молодому, основанному на системном анализе и математическом моделировании направлению гидробиологии; оно рассматривает общие и частные проблемы: организацию биосистем в гидросфере, их поведение, самоорганизацию, саморегуляцию и управление, разрабатывает моделирование как специфичный подход к изучению и описанию биосистем, прогноза их состояния при изменениях окружающей среды.

Гидрокарбонат-ион (HCO^{3-}) – один из главных компонентов ионного состава воды. Для определения используется титриметрический метод определения, основанный на нейтрализации карбонат-ионов соляной кислотой в присутствии индикатора метилового оранжевого. Метод позволяет определить от 5 мг гидрокарбонат-ионов в пробе.

Гидрохимия – наука, изучающая содержание в природных водах (реки, озера, водохранилища, моря и океаны) химических веществ разного происхождения и закономерности изменения их концентраций во времени в зависимости от физических, химических и биологических процессов, развивающихся в окружающей среде. Гидрохимия как наука о химии гидросферы является частью геохимии и одновременно частью гидрологии. Гидрохимия имеет большое значение для развития ряда смежных наук: петрографии, минералогии, почвоведения, гидрогеологии, гидробиологии и др. Имеющиеся в природных водах химические вещества подразделены на принятые в гидрохимии характерные группы:

– макрокомпоненты или главные компоненты ионного (солевого) состава воды (HCO_3^-, SO_4^{2-}, Cl^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+ и др.);

– параметры, характеризующие органическое вещество (косвенные – $БПК_5$; ХПК – перманганатная окисляемость ПО, бихроматная окисляемость БО; и разнообразные органические соединения – в растворенной, взвешенной и коллоидной формах, органические кислоты, сложные эфиры, N-содержащие – белки, аминокислоты, амины) и т. д.;

– биогенные элементы и их соединения – общее содержание N, P, органические и минеральные соединения N, P, Si, C;

– растворенные газы – кислород, азот, углекислый газ, сероводород и др.;

– микроэлементы – все металлы (за исключением тех, которые входят в состав главных ионов), а также компоненты, содержащиеся в водах в небольших концентрациях, в том числе радиоактивные элементы природного происхождения;

– компоненты, относящиеся к загрязняющим веществам, – нефтяные углеводороды, тяжелые металлы (Hg, Pb, Cd, Cu, Zn и др.), присутствующие в концентрациях, превышающих фоновые за счет антропогенного воздействия, пестициды, СПАВ (детергенты), фенолы и их производные;

– параметры, характеризующие общие физико-химические свойства природных вод (жесткость, электропроводность, pH, цветность, общая щелочность, минерализация, содержание взвешенных веществ, иногда к этой группе подключают такие параметры, как $БПК_5$ и ХПК), и др.

Глубинная зона – см. *стратификация океана*.

Горизонт наблюдений – глубина, на которой производятся измерения океанографических параметров или отбор проб (ГОСТ 18451-73). Постоянные горизонты наблюдений, принятые для океанографических измерений и отбора проб, называются стандартными. Для всех океанов и глубоководных морей приняты следующие стандартные горизонты наблюдений: 0, 10, 20, (25), 30, 50, 75, 100, (125), 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 м, далее через 1000 м и придонный горизонт (1–5 м над поверхностью дна).

Градиент (*шагающий*) – вектор, показывающий направления наискорейшего изменения данного скалярного поля.

Группа главных ионов – см. *соленость морской воды*.

Д

Дивергенция течений – расхождение течений или разделение основного потока на несколько, расходящихся в разные стороны. При этом в поверхностном слое происходит понижение уровня и гидростатическое разрежение, что обусловливает подъем и выход глубинных вод на поверхность или в зоны фотического слоя. Эти явления служат одной из главных причин перемешивания водных масс (см. *зона дивергенции*).

Диоксид углерода (IV) (CO_2) – один из показателей, по которому оценивается качество водной среды. Его содержание имеет исключительно важное значение для растительных организмов (как источник углерода). В то же время повышенные концентрации CO_2 угнетающе действуют на животные организмы. При высоких концентрациях CO_2 воды становятся агрессивными по отношению к металлам и бетону в результате образования растворимых гидрокарбонатов, нарушающих структуру этих металлов.

Дрейфующий лед (*паковый лед*) – термин, употребляемый в широком смысле, включающий любой вид *морского льда*, за исключением неподвижного, независимо от его формы и распределения. При высокой сплоченности, а именно 7/10 или более, термин *«дрейфующий лед»* может быть заменен термином *«паковый лед»*.

Ж

Железо (Fe) – один из наиболее распространенных элементов в природных водах. Окисленная трехвалентная форма железа очень легко подвержена гидролизу и при значениях pH, характерных для природных вод, возможное содержание иона Fe (III) в растворе обычно невелико и составляет десятые и сотые доли миллиграмма в литре, тогда как концентрация иона Fe (II) может достигать нескольких граммов в литре. Поэтому значение окислительно-восстановительного потенциала (Eh) вод с наличием железа (Fe^{3+} + 1e –> Fe^{2+}) в большой степени зависит от pH среды, резко снижаясь при повышении pH. Велика также роль органических веществ, окисление которых (главным образом биохимическое) может снизить Eh воды до весьма низких значений.

Жесткость воды – совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворенных солей щелочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния. Вода с большим содержанием таких солей называется жесткой, с малым содержанием – мягкой. Суммарное содержание этих солей называют общей жесткостью (ОЖ). ОЖ подразделяется на карбонатную, обусловленную концентрацией гидрокарбонатов (и карбонатов при pH 8,3), кальция и магния, и некарбонатную – с концентрацией в воде кальциевых и магниевых солей сильных кислот. Поскольку при кипячении воды гидрокарбонаты переходят в карбонаты, которые выпадают в осадок, карбонатную жесткость называют временной, или устранимой. Остающаяся после кипячения жесткость называется постоянной (см. *кальций-ион*, *магний-ион*).

З

Запах воды – свойство воды, которое может вызывать у человека и животных специфическое раздражение слизистой оболочки носовых ходов. Характеризуется интенсивностью, которую измеряют в баллах. Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, поступающие в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ, при химическом взаимодействии содержащихся в воде компонентов, а также с промышленными, сельскохозяйственными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. На запах воды оказывают влияние состав содержащихся в ней веществ, температура, значения pH, степень загрязненности водного объекта, биологическая обстановка, гидрологические условия и т. д.

Зона дивергенции водных потоков – пространство океана (моря), характеризующееся расхождением струй и подъемом вод.

Зона конвергенции водных потоков – пространство океана (моря), характеризующееся схождением струй и опусканием вод.

И

Изолинии – линии равных значений определенного показателя, нанесенные на карту или график. Примеры – изобаты (линии равных глубин),

изооксигены (линии равных концентраций кислорода), изотермы (линии равных значений температуры) и другие.

Инструкция по охране труда – документ, содержащий правила по технике безопасности, которые необходимо соблюдать при проведении экспериментальных работ в химических лабораториях, а также правила оказания первой доврачебной помощи при проведении работ в лабораториях (в частности, при поражении электрическим током, первая помощь при ожогах, при отравлении газом, при удушье, при ожогах глаз, при ушибах и переломах).

Исторический метод – см. *метод науки*.

К

Кальций-ион (Ca^{2+}) – один из показателей ионного состава воды, определяет *жесткость воды*. К его содержанию существуют довольно строгие требования в водах, питающих паросиловые установки, поскольку в присутствии карбонатов, сульфатов и ряда других анионов ионы кальция образует прочную накипь. Данные о содержании кальция в водах необходимы также при решении вопросов, связанных с формированием химического состава природных вод, их происхождением, а также при исследовании карбонатно-кальциевого равновесия (см. *жесткость воды*).

Картографический метод – см. *метод науки*.

Кислород (растворенный в воде) – один из важнейших показателей качества водной среды. Содержание растворенного кислорода существенно для аэробного дыхания, является индикатором биологической активности (т. е. фотосинтеза) в водоеме, определяет величину о.-в. потенциала и в значительной мере направление и скорость процессов химического окисления органических и неорганических соединений. Наиболее универсальный окислитель. Даже небольшие его количества заметно влияют на величину окислительно-восстановительного потенциала среды (Eh). При увеличении содержания кислорода в воде величина Eh также растет и может достигать величин порядка +700 мВ, при отсутствии в воде кислорода значение Eh составляет ≤100 Мв. Для определения концентрации кислорода, как правило, применяют йодометрический метод Винклера (предназначен для анализа неокрашенных или слабоокрашенных вод с содержанием кислорода > 0,05 мг O_2/дм^3).

Классификация нестационарных процессов в океане (А. С. Монин)

Название явления	Временной масштаб	Пространственный размер
1 *Мелкомасштабные явления*	от долей сек до 10(ов) мин	от мм до 10(ов) м
2. *Мезомасштабные явления*	от 1 час(ов) до 1 сут(ок)	от 10^2(ен) м до 10(и) км
3. *Синоптическая изменчивость*	от 1–10 сут(ок) до 1(х) мес	от 10(ов) до 10^2(н) км
4. *Сезонные колебания*	от 1(х) мес до 1(х) лет	от 10^2(н) до 10^3(ч) км

5. *Междугодичная изменчивость*	от 1(х) лет до 10(ов) лет	от 10^3(ч) до 10^4(ч) (*глобальный*)
6. *Внутривековая изменчивость*	от 10 до 100 лет	*глобальный*
7. *Междувековая изменчивость*	от 100 лет и более	*глобальный*

Классификация природных вод (по степени минерализации ГОСТ 17403-72):

1) *пресные* – от 0 до 1,0 г/кг (1,0 г/кг – граница вкусового восприятия солености человеком);

2) *солоноватые* – от 1,0 до 25 г/кг (Н. М. Книпович установил, что при минерализации 24,695 г/кг температура замерзания и температура наибольшей плотности совпадают);

3) *соленые* – от 25 до 50 г/кг;

4) *рассолы* – > 50 г/кг (выше солености в морях нет).

В свою очередь, в речных водах различают воды:

1) малой минерализации – до 200 мг/л;

2) средней минерализации – от 200 до 500 мг/л;

3) повышенной минерализации – от 500 до 1000 мг/л;

4) высокой минерализации – более 1000 мг/л.

Озерные воды принято подразделять на:

1) пресные – до 1,0 г/кг;

2) солоноватые – от 1 до 25 г/кг;

3) соляные – более 25 г/кг.

Комплексные исследования морей и океанов – стали проводить с 1979 г. Сначала они связывались с системами контроля за сбросами загрязняющих веществ, а также мониторингом морской среды в районах их сброса. По этой проблеме рассматривались и решались вопросы захоронения на дне («дампинга») грунта, выбранного при дноуглубительных работах, отходов промышленности, сточных вод, строительного мусора, твердых отходов, а также разных веществ (взрывчатых, химических и радиоактивных). Их решение было связано с определенными трудностями. В 1987–1990 гг. проводились комплексные исследования океанографических, метеорологических и экологических условий в перспективных районах освоения минеральных ресурсов в Мировом океане. Необходимо было разработать рекомендации по снижению негативных последствий возможной добычи минерального сырья на окружающую среду, изучить динамику вод придонного слоя в заданных районах Тихого океана. К 1990 г. была сформулирована и усовершенствована методика расчета концентраций взвеси, образующейся при сбросе грунта в море. До практического применения был доведен оптимизационный метод применения расчетных схем, позволяющий определить выбор районов сброса загрязненного грунта в море с учетом реальных условий.

Конвекция (*перенесение, доставка*) – процесс вертикального перемещения воздуха или воды под действием силы тяжести из одного слоя в другой, вызываемый различиями в температуре и плотности воды или воздуха.

Конвергенция – см. *зона конвергенции*.

Континент (материк) – крупный массив земной коры, большая часть

которого выступает над уровнем Мирового океана, а периферия находится ниже его уровня. Различают семь континентов: Северная и Южная Америка, Европа, Азия, Африка, Австралия и Антарктида (многие исследователи считают Евразию единым континентом).

Кремнекислота – показатель, характеризующий питательные свойства природных вод. Для ее определения используется колориметрический метод, основанный на способности соединений кремния образовывать с молибдатами в присутствии минеральной кислоты окрашенное в желтый цвет комплексное соединение – гетерополикислоту $H_8Si_2(Mo_2O_7)_6$. Точность метода при средних концентрациях около ±5 %, чувствительность 0,1 мг Si/л.

Л

Ледовитость – это процент площади, занятой льдом любой *сплоченности* по отношению к общей площади моря или какого-нибудь большого географического района. Этот район может быть глобальным, включающим площадь морей целого полушария, или какой-либо частью океана или моря. В практике исследований также часто пользуются и абсолютной характеристикой ледовитости – площадью распространения льда в море, выраженной в км^2.

Ледовая обстановка – характеристика ледяного покрова на конкретном полигоне, в данном районе моря или на участке трассы, зафиксированная на фотографических, радиолокационных, телевизионных и других снимках или отображенная на ледовой карте с помощью системы условных обозначений. Ледовая обстановка позволяет оценить состояние ледяного покрова, сложившееся к моменту съемки, определить ледовые условия.

Ледовый режим – устойчивая последовательность наступления и развития природных ледовых явлений и процессов, отражающая закономерный характер пространственно-временных изменений параметров и показателей ледяного покрова, обусловленных совокупным воздействием географического положения водоема, а также климатическими и гидрологическими факторами, его морфометрией.

Ледовые условия – характерное сочетание некоторых параметров и показателей в общем комплексе составляющих ледяного покрова, позволяющее учесть степень его воздействия на ход выполнения конкретной морской операции или иного народно-хозяйственного мероприятия.

М

Магний-ион (Mg^{2+}) – показатель ионного состава воды, влияет на жесткость воды. Для определения концентрации иона Mg^{2+} в природных водах рекомендуется расчетный метод по разности между результатами определения общей жесткости и ионов кальция, а также прямой колориметрический метод с бриллиантовым желтым (см. *жесткость воды*).

Метод (путь исследования, теория, учение) – способ достижения кем-либо цели, решения конкретной задачи; способ практического или теоретического познания действительности.

Метод науки – это «общий способ достижения адекватного и всесто-

роннего отражения предмета исследования, раскрытия его сущности, познания его законов» (Б. М. Кедров, 1967). Множественность направлений и видов исследования предопределяет и проблемы классификации методов. По степени универсализации Б. М. Кедров выделяет три группы методов: *общие, особенные и частные*.

Общие – используются при изучении любого объекта. Наиболее общий – *диалектический* метод, который конкретизируется в двух различных формах: *сравнительного* (всеобщая связь явлений) и *исторического* (обоснование принципа развития в природе) метода.

Применительно к географии это: *сравнительно-географический* и *историко-географический* методы. *Сравнительно-географический* метод (СГМ) является самым древним (Геродот, Аристотель). Родоначальником современного СГМ считают А. Гумбольда (1769–1859 гг.), который доказал связь между климатом и растительностью. Основу СГМ составляет *картографический метод* (исследование с привлечением географических карт) – почти такой же древний (прародители современных карт – это наскальные рисунки, рисунки на коже, резьба по дереву или кости). Первые значение его осознали Птоломей, Меркатор (1512–1599), А. Гумбольд и т. д. По определению Л. С. Берга (1949), «карта является началом и концом географического исследования». *Карта служит специфической формой фиксации результатов наблюдений, накопления и хранения географической информации. Исторический метод* (ИМ) – геохронология, исследование хроник открытий и освоения территорий земли, наследия великих путешественников и первооткрывателей, топонимика – базируется на первых двух (т. е. возникла позднее). Современный ИМ базируется на положении диалектического материализма о непрерывном развитии и движении материи (по определению К. Маркса, «позволяет познать настоящее в его развитии»).

Особенные – касаются не всего объекта, а определенной его стороны или приемов исследования (*наблюдение, эксперимент, измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез, формализация, моделирование* и т. д.). Применительно к географии это методы: *картографический, математический (статистический), моделирования, прогнозирования, районирования, эксперимента*.

Частные – специальные методы (химические, физические, биологические, геологические). Применительно к географии это: *геохимический, геофизический, палеогеографический, аэрометоды, космические методы*.

Рангом ниже стоят специфические (например: физико-географического районирования, ландшафтно-индикационный) и конкретные методы (просто конкретные для решения частных задач).

Методы исследований динамичны. Каждый из них со временем приобретает новые черты. Набор методов существенно меняется на разных уровнях исследования – глобальном, региональном и локальном.

Методы гидрохимических исследований/определений – на начальном этапе (1950–1960-е гг.) применялись в основном методы объемного анализа и визуальной колориметрии. В 1970–1993 гг. были разработаны современные физико-химические методы анализа морских вод. На основе этих методов были проведены гидрохимические исследования Аральского [Блинов, 1956], Азовского [Цурикова, Шульгина, 1964] и Каспийского [Пахомова, Затучная, 1966] морей (см. *гидрохимия*).

Современная методология гидрохимических определений включает соблюдение правил по отбору, консервации и хранению проб воды. Кон-

сервация и хранение проб воды – достаточно сложная задача. Воды, в частности, поверхностные и почти все виды сточных вод, чувствительны к изменениям, происходящим в них более или менее быстро в результате физико-химических, химических и биологических реакций, которые могут протекать в период между отбором пробы и ее анализом.

Методика – совокупность методов, приемов целесообразного проведения работы.

Методология – учение о научном методе познания; принципы и способы организации теоретической и практической деятельности.

Минерализация воды – оценивается по общей сумме ионов (катионов и анионов), определяющих солевой состав воды. Меняется по сезонам года и в зависимости от широты места расположения водного объекта, увеличиваясь с севера на юг. В водах тропических и субтропических широт (реки, озера, водохранилища) в сумме ионов преобладают сульфаты и хлориды. Минерализация органического вещества – процесс его биохимического распада и химического окисления до минеральных производных (с образованием в итоге CO_2, воды и минеральных солей).

Мировой океан (см. *океаносфера*) – непрерывная водная оболочка Земли, окружающая все материки и острова и обладающая общностью солевого состава (ГОСТ 18451-73). Мировой океан является не только важнейшим звеном глобального обмена веществ, но и областью, в пределах которой завершается конечный распад минеральных и органических продуктов. Таким образом, Мировой океан оказывает огромное влияние на глобальный обмен энергии, веществ, а тем самым и на природу (в том числе и на климат) всей Земли.

Мониторинг окружающей среды – система регулярных и длительных наблюдений за состоянием окружающей среды с целью оценки настоящего и прогноза возможных изменений в будущем.

Море – часть океана, вдающаяся в сушу или отделенная от других его частей островами, в которой вследствие ее обособленности формируются специфические черты гидрологического режима (ГОСТ 18451-73). Моря классифицируют:

– *по расположению* – на средиземные, окраинные и межостровные (море Сулу, Банда). В свою очередь, в средиземных морях различают внутриматериковые (Черное море) и межматериковые (Средиземное море);

– *по глубине* – на мелководные и глубоководные;

– *по солености* – на пресноводные и соленые (Балтийское, Красное моря);

– *по наличию льдов*, приливов и т. д.

Морская вода – см. *соленость морской воды*.

Морская экосистема – единый природный комплекс, образованный живыми морскими организмами и средой их обитания, компоненты которого связаны между собой обменом веществ и энергией.

Морской лед – любая форма льда, встречающегося в море и образовавшегося в результате замерзания морской воды. Морской лед классифицируется по *генетическим, динамическим, возрастным* (толщине) и *морфометрическим* (размеру) признакам. По генетическим признакам выделяют три класса льда: речной лед, *морской лед* и лед материкового происхождения. По динамическим признакам выделяют два класса: *дрейфующий* и неподвижный лед. Различают следующие *возрастные* характеристики льда: а) начальные виды льда (ледяные иглы, ледяное сало, снежура, шуга, ни-

ласовые льды [темный и светлый], склянка, блинчатый лед) – толщиной до 10 см; б) молодые льды: серый – толщина до 15 см и серо-белый – толщина до 30 см; в) однолетние льды – толщиной от 30 до 120 см и более и г) старые льды – толщиной более 120 см. Основными формами плавучего льда являются: а) тертый лед (< 2 м в поперечнике; осенью – блинчатый лед 30 см–3 м); б) мелкобитый (< 20 м в поперечнике); в) крупнобитый (20–100 м) и г) ледяные поля (большие 500–2000 м, гигантские 2–10 км и обширные > 10 км в поперечнике).

Н

Направления современных гидрохимических исследований – выделяются следующие разделы этих исследований:

– *формирование химического состава природных вод* – раздел включает изучение воды как растворителя сложного комплекса минералов земной коры и исследование химических процессов, происходящих в воде при взаимодействии с породами, почвами, организмами и атмосферой. Рассматриваются растворимость веществ, встречающихся в природе, их состояние в растворе и стабильность, а также сорбционные, обменные, окислительно-восстановительные процессы и многие др. К этому разделу, весьма близкому к геохимии, следует отнести общие вопросы круговорота веществ и вопросы миграции элементов в гидросфере;

– *химический состав и гидрохимический режим определенных типов природных вод, зависимость их изменений от физико-географических условий окружающей среды* – этот обширный раздел связан с гидрологией; его частями являются химия рек и озер, химия моря, химия подземных и атмосферных вод:

• *химия поверхностных вод* – изучает химический состав воды в реках, озерах, искусственных водоемах, его изменения по территории и/или акватории и по глубинам, сезонные суточные колебания, а также условия формирования состава в зависимости от окружающей среды. Большое значение приобретает прогнозирование химического состава водохранилищ, создаваемых в засушливых областях, и борьба с загрязнениями, вносимыми в водоемы. Для химической промышленности важны исследования соленых озер, богатых минеральным сырьем;

• *химия моря* – тесно примыкает к океанологии наряду с изучением солености, биогенных веществ и растворенных газов в зависимости от гидродинамических, гидрометеорологических и гидробиологических факторов, изучает формы и содержание микроэлементов, генезис и процессы метаморфизации органических веществ, процессы взаимодействия морской воды с морскими донными осадками и др.;

• *химия подземных вод* – включает изучение химического состава грунтовых, пластовых артезианских, минеральных вод и вод нефтяных месторождений. Важнейшее здесь направление – формирование состава вод, процессы взаимодействия воды с окружающими породами, происходящие под высокими давлениями и часто повышенными температурами при замедленном водообмене и своеобразных микробиологических условиях. Издавна большое значение имеет изучение минеральных вод, весьма разнообразных по составу и происхождению;

– *методы гидрохимических исследований/определений* – этот раздел является специальной ветвью аналитической химии, применительно к специ-

фике анализа природных вод. В настоящее время в науке *гидрохимия* широко применяются методы спектроскопии, хроматографии, радиоизотопные методы (с использованием меченых атомов) и др. физико-химические методы. Большой раздел этого анализа включает определение компонентов загрязнений природных вод.

Нитрат-ион (NO_3^-) – относится к биогенным минеральным формам N, используемым фитопланктоном в качестве источников питания. Его концентрация определяется на основе реакции нитратов с салицилово-кислым натрием в присутствии серной кислоты с образованием соли, нитросалициловой кислоты, окрашенной в желтый цвет. Чувствительность метода определения NO_3^- – 0,1 мг N/дм^3.

Нитрит-ион (NO_2^-) – относится к биогенным минеральным формам N, используемым фитопланктоном в качестве источников питания. Его содержание определяется спектрофотометрическим методом с реактивом Грисса. Метод применим для определения NO_2^- в поверхностных водах, содержащих от 0,007 до 0,35 мг N/дм^3.

Ноосфера – см. *геосферы*.

О

Общие задачи гидрохимических исследований и их совершенствование – на начальном этапе они были связаны с такими вопросами, как:

– капитальные научные исследования закономерностей гидрологических и гидрохимических процессов в морях и устьях рек;

– формирование химического состава вод в зонах смешения вод различного происхождения;

– эволюция химического состава морских вод под влиянием антропогенной деятельности.

Развитие методов гидрохимических определений привело к формулированию новых направлений исследований, связанных с изучением процессов химического загрязнения и самоочищения вод морей (1966 г.) и океанов (1971 г.). В этих исследованиях отрабатывалась методология и теория гидрохимических исследований, предлагались и совершенствовались методы гидрохимических анализов, наблюдений и обобщений полученных результатов. На их основе были сформулированы содержательные вопросы по океанографическим аспектам охраны морей и океанов в рамках проблемной темы «Загрязнение морей и океанов» ГКНТ «ГИЗМ» (1976–1985 гг.) и «Среда» (1968–1995 гг.), была создана единая научная программа их исследований (ведущая организация ГОИН, с участием > 20 ведущих организаций страны). Полученные результаты фундаментальных исследований этого направления изложены в восьми томах монографии «Проблемы химического загрязнения вод Мирового океана». Под руководством ГОИН на морях была создана сеть наблюдений и контроля за загрязнением морских вод. В 1973 г. была начата разработка методического обеспечения химического мониторинга загрязнения вод океана.

Самостоятельное направление исследований связывалось с изучением загрязнения вод морей и океанов по гидробиологическим показателям. На всех морских УГМС были в 1970-х гг. созданы гидробиологические лаборатории. По результатам этих исследований были выявлены серьезные последствия экологического и гигиенического характера, связанные с на-

коплением в морских экосистемах полициклических канцерогенных углеводородов и других загрязняющих веществ.

С 1985 г. стало уделяться внимание разработке модели для расчета (прогноза) распространения нефтяного загрязнения в море. Модель описывает основные механизмы распространения нефти в море (растекание, дрейф, диффузия, испарение).

С 1966 по 1980 г. по материалам исследований ежегодно публиковались «Обзоры химического загрязнения морей СССР»; с 1982 по 1994 г. – «Ежегодники качества морских вод по гидрохимическим показателям»; с 1981 по 1994 г. – «Обзоры фонового загрязнения окружающей среды СССР». Указанные материалы дают возможность заинтересованным организациям оперативно планировать и проводить природоохранные мероприятия (см. *гидрохимия*).

Океанология – совокупность научных дисциплин, изучающих различные аспекты природы Мирового океана: физические, химические, биологические, геологические (ГОСТ 18451-73).

Океанография – наука, изучающая физические и химические свойства водной среды, закономерности физических и химических процессов и явлений в Мировом океане в их взаимодействии с атмосферой, сушей и дном (ГОСТ 18451-73).

Океанографические работы – комплекс наблюдений, измерений и обработки, производимый в океанах и морях с целью получения информации об их состоянии и протекающих в них процессах (ГОСТ 18451-73).

Океаносфера – это геосфера, представленная водами океанов и морей или Мирового океана, отличающимися специфическими физико-химическими свойствами (Степанов, 1983). В океаносфере сосредоточено 96,5 % всех вод планеты, что в абсолютном выражении равно $133{,}6 \cdot 10^7$ км^3, и, следовательно, только 3,5 % вод приходится на материковые пространства. Площадь, занимаемая Мировым океаном, определена в $361{,}3 \cdot 10^6$ км^2, что составляет 70,5 % всей поверхности нашей планеты (в 2,5 раза больше территории суши!). С поверхности Мирового океана ежегодно испаряется 86 % всей влаги, поступающей в атмосферу ($500 \cdot 10^3$ км^3 в год), в то время как остальные 14 % дает суша ($70 \cdot 10^3$ км^3 в год). Масса океаносферы приблизительно в 250 раз больше массы атмосферы.

Океаническая циркуляция – единая взаимосвязанная система основных устойчивых течений океана, обуславливающая перенос и взаимодействие вод (ГОСТ 18451-73).

Океаническое (морское) течение – поступательное движение масс воды в океане (море) (ГОСТ 18451-73). Течения классифицируют по различным признакам:

1) по силам, их вызывающим (генетическая классификация, в которой различают три подгруппы: *градиентные* (см. *градиент*), *дрейфовые и приливные течения*);
2) по устойчивости (*установившиеся, неустановившиеся*);
3) по глубине расположения (*поверхностные, глубинные, придонные*);
4) по характеру движения (*периодические, непериодические*);
5) по физико-химическим свойствам (*теплые, холодные*).

Еще различают течения: *суммарные* – обусловленные совокупным влиянием всех действующих сил; *инерционные* – существующие после прекращения действия сил, вызвавших движение воды; *остаточные* – оставшиеся после исключения из наблюденного течения приливной составляющей;

циклонические и антициклонические – круговые течения, направленные в Северном полушарии против и по часовой стрелке, соответственно, в Южном – наоборот.

Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) – одна из важных характеристик окислительно-восстановительного (о.-в.) состояния природных вод, определяет геохимическую подвижность элементов с переменной валентностью и формы их миграции. Природные воды содержат в себе разновалентные ионы и нейтральные молекулы одного и того же элемента, которые и составляют отдельную о.-в. систему. Совместное существование ряда таких систем приводит к установлению некоторого подвижного равновесного состояния, определяющего о.-в. состояние вод. Основные факторы, определяющие о.-в. состояние водной среды, – содержание кислорода, соединений железа, серы различных валентностей и некоторых органических веществ. В природной воде о.-в. потенциал изменяется от –500 до + 700 мВ. Величина этих пределов связана с устойчивостью воды как химического соединения. Поверхностные воды, а также грунтовые воды, содержащие свободный кислород, характеризуются величиной Eh, изменяющейся от 100 до 500 мВ. Подземные воды, связанные с битуминозными породами или нефтяными залежами, имеют величину Eh значительно ниже нуля, местами до –500 мВ.

Ортофосфаты – минеральные компоненты P, определяющие питательные свойства вод, активно вовлекаются в круговорот фитопланктоном. Их избыточное содержание в природных водах определяет условия евтрофирования водоемов, активное развитие водорослей и «цветение» воды.

Основные направления исследований по фундаментальным проблемам океанологии – 12 направлений:

– строение вод Мирового океана и протекающие в нем физические процессы;
– химическая структура водных масс океана;
– взаимодействие океана и атмосферы;
– биологическая структура океана и его органические ресурсы;
– геологическая структура океана;
– строение подокеанской земной коры;
– взаимодействие океана и литосферы;
– история Мирового океана;
– минеральные ресурсы океана;
– энергетические ресурсы океана;
– комплексное районирование природных ресурсов морей и океанов;
– охрана ресурсов и преобразование природы Мирового океана.

Результаты исследований по этим направлениям изменили сформировавшиеся в 1950-х гг. представления о сравнительной «гладкости» гидрофизических полей океана. Оказалось, что в океане существует иерархия движений и структур разных пространственно-временных масштабов. Они могут взаимодействовать друг с другом, порождая непрерывный спектр кинетической и потенциальной энергий.

Новые данные о физике океана были получены в результате выполнения экспериментальных исследований со стабилизированных систем, платформ и судов, в частности, по физике взаимодействия океана и атмосферы, о процессах обмена в пограничных слоях, позволили провести прямые измерения потоков тепла, импульса и влаги. Этими данными была доказана автомодельность распределения основных характеристик верх-

него слоя океана и показана возможность существования универсального спектра внутренних волн.

Развитие вычислительной техники позволило численными методами решать системы уравнений движений вод океана совместно с уравнениями переноса тепла, соли и энергии турбулентности. В результате были смоделированы основные особенности гидрофизических полей океана, изучен баланс сил, а также установлена роль и значимость отдельных факторов в формировании и трансформации полей.

П

Паводок – фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями и снеготаянием во время оттепелей (ГОСТ 19179-73). См. *половодье*.

Перманганатный индекс (ПИ), или перманганатная окисляемость (ПО), – мера загрязнения воды органическими и окисляемыми неорганическими соединениями. Предназначен для оценки качества водопроводной и природной вод, включая поверхностные воды. Более загрязненные воды можно анализировать после очистки и предварительного разбавления (из-за возможного большого количества содержащихся окисляемых веществ). ПИ можно определять для вод, содержащих < 500 мг/л иона хлорида. Восстанавливающие соединения, такие, как соли Fe (II), нитриты и сероводород, в определенной степени могут влиять на оцениваемые значения ПИ.

Поверхностная зона – см. *стратификация океана*.

Полный поток – суммарный по вертикали горизонтальный перенос воды.

Половодье – фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников (ГОСТ 19179-73). Различают половодье весеннее, весенне-летнее и летнее (см. *паводок*).

Последовательность определений показателей состояния водной среды – с учетом скорости изменения физических свойств воды и ее химического состава соблюдают следующий порядок определений ее показателей: прозрачность, цветность, запах (если необходимо), температура, водородный показатель (pH), растворенный в воде кислород, свободная двуокись углерода, общая жесткость, компоненты ионного состава (кальций, магний, гидрокарбонат, сульфат, хлорид).

Придонная зона – см. *стратификация океана*.

Природные аквальные комплексы (ПАК) – являются ландшафтными эталонами, иллюстрирующими взаимодействие моря и суши в различных условиях, служат местами сосредоточения своеобразных биоценозов. В настоящее время в качестве синонима понятий «природный территориальный комплекс» (ПТК) и «природный аквальный комплекс» используется термин «геосистема» (предложен академиком В. Б. Сочавой [1963]).

Природный территориальный комплекс (ПТК) – сочетание природных компонентов, образующих целостную систему разных уровней от геогра-

фической оболочки до *фации* (участок земной коры с присущим ему рельефом, поверхностными и подземными водами, приземным слоем атмосферы, почвами, сообществами организмов).

Прозрачность природной воды – или светопропускание природных вод, обусловленное их цветом и мутностью (или содержанием в них различных окрашенных и взвешенных органических и минеральных веществ). Воду в зависимости от степени прозрачности условно подразделяют на прозрачную, слабоопалесцирующую, опалесцирующую, слегка мутную, мутную, сильно мутную. Мерой прозрачности служит высота столба воды, при которой можно наблюдать опускаемую в водоем белую пластину определенных размеров (диск Секки) или различать на белой бумаге шрифт определенного размера и типа (как правило, шрифт средней жирности высотой 3,5 мм). Результаты выражаются в метрах (или сантиметрах) с указанием способа измерения. Ослабление интенсивности проникновения света с глубиной в мутной воде приводит к большему поглощению солнечной энергии вблизи поверхности. Появление более теплой воды у поверхности уменьшает перенос кислорода из воздуха в воду, снижает плотность воды, стабилизирует стратификацию вод. Уменьшение потока света также снижает эффективность фотосинтеза и биологическую продуктивность водоема. Определение прозрачности воды – обязательный компонент программ наблюдений за состоянием водных объектов. Увеличение количества грубодисперсных примесей и мутности характерно для загрязненных и евтрофных водоемов.

Промежуточная зона – см. *стратификация океана.*

Пространственно-временная изменчивость – изменение исследуемой характеристики природной среды в пространственном и временном масштабах.

Р

Режим – применительно к гидрометеорологии это совокупность закономерностей изменения во времени качественных и количественных показателей (характеристик параметра) морской среды.

Результаты исследований физических процессов в морях и океанах – в 1980-х гг. при возросшей антропогенной нагрузке на Мировой океан стали особенно актуальными исследования воздействия загрязнения морской среды на процессы тепло- и газообмена через поверхность раздела океан–атмосфера. Назрела необходимость создания физической модели обмена океана с атмосферой теплом, влагой, кислородом и двуокисью углерода в условиях загрязненного поверхностного слоя океана. В результате исследований была выявлена аномальная зависимость показателей поверхностной вязкости и натяжения от температуры воды, уточняющая зависимости тепло- и массообмена в верхнем слое океана. Была создана численная модель гравитационно-капиллярного конвективного переноса тепла, влаги, нейтральных газовых компонент (включая кислород и двуокись углерода) через поверхность океан–атмосфера при наличии поверхностно-активных веществ на границе раздела и в жидкой части межфазной зоны.

Результаты первых отечественных гидрохимических исследований включают:

– создание теории формирования вод взморья;
– существенное дополнение теории водных и солевых балансов;
– получение информации и составление балансов биогенных веществ и кислорода для замкнутых и полузамкнутых морей, а также водо- и солеобмена в море.

С

Сера (S) – химический элемент, встречающийся в природных водах и в виде элементной S (S^0), и в форме разных соединений. Среди многих биогенных элементов занимает особое положение. Она обладает способностью менять валентность (от S^{3-} до S^{6+}), образуя ряд промежуточных форм. Наличие сероводорода в воде указывает на низкое значение Eh (до ≤ 100 мВ) и восстановительную среду для большинства природных соединений.

Системный анализ (синоним – *системный подход*) – общенаучный метод познания. В настоящее время широко применяется в науках, изучающих природную среду. Специфическим методом познания геоэкологии (и гидроэкологии в частности) является экологический подход. В виде оформленной научной дисциплины со строгой методологической концепцией системный подход в настоящее время не существует, а используется в качестве «каркаса» разрабатываемой теории для преодоления односторонности специализированных исследований. Системный подход основан на принципе: *целое не есть простая сумма частей; система обладает свойствами, которые не являются простым объединением свойств составляющих ее частей*. Системный анализ позволяет применять накопленные в разных естественных науках знания для познания закономерностей изменения состояния экосистем и решения практических задач рационального использования и охраны биоресурсов в едином комплексе. Наиболее эффективным инструментом изучения и управления водными экосистемами при таком подходе является математическое моделирование.

Слой скачка – относительно тонкий слой воды в океане (море) с резким изменением вертикального градиента данной характеристики относительно вышележащих и/или нижележащих слоев (ГОСТ 18451-73).

Соленость морской воды – суммарное содержание в граммах (твердых минеральных растворенных) веществ в 1 кг морской воды при условии, что бром и йод замещены эквивалентным количеством хлора, все углекислые соли переведены в окиси, а все органические вещества сожжены при T = 480 °C (ГОСТ 18456-73). Условная величина, рассчитываемая по сумме галогенов (хлор, бром, фтор), содержащихся в морской воде. Измеряется в десятых долях процента и обозначается – ‰ (промилле).

Содержание главных ионов в морских водах			**Солевой состав морских и речных вод**		
ион	**концентрация**		**вещества**	**концентрация, %**	
	г/кг	**%**		**морские воды**	**речные воды**
Na^+	10,5561	30,61			

Mg^{2+}	1,2720	3,69	*Хлориды*	88,65	5,2
Ca^{2+}	0,4001	1,16	*Сульфаты*	10,79	9,9
K^{+}	0,3800	1,10	*Карбонаты*	0,34	60,1
Cl^{-}	18,9799	55,04	Прочие	0,22	24,8
SO_4^{2-}	2,6486	7,68			
$HCO_3^{2-} + CO_3^{2-}$	0,1397	0,41	**Сумма**	**100**	**100**
HBO_3^{-}	0,0260	0,07			
F^{-}	0,0013	0,02			
Sr^{2+}	0,0013	0,02			
Br^{-}	0,0646	0,19			
∑ ионов	**34,4696**	**99,99**			

Морская вода (вода морей и океанов) характеризуется сложившимся постоянством солевого состава, в котором 99,99 % по массе приходится на *группу главных ионов*.

Сплоченность – отношение, выраженное в десятых долях и описывающее общую площадь морской поверхности, покрытую льдом как часть всей рассматриваемой площади. Суммарная сплоченность включает все существующие стадии развития, частично может относиться к объему частной стадии или частной формы льда и представляет только часть суммарной сплоченности.

Сравнительно-географический метод – см. *метод науки*.

Стандартизация – процедура обеспечения единообразия и сравнимости получаемых данных, что является необходимым условием их корректного научного обобщения, обработки и практического использования. Распространяется на приборы, место проведения, горизонты наблюдений, время и методы наблюдений и обработки результатов.

Стратификация (от лат. *«stratum»* – слой) – вертикальное расслоение водной толщи на слои различной плотности по вертикали, которое возникает обычно в теплую солнечную погоду под влиянием быстрого прогрева поверхностных вод или интенсивной жизнедеятельности фитопланктона. В устьевых участках она образуется за счет поступления большого количества взвесей и органического вещества, включая ОВ антропогенного происхождения. Стратификация характеризуется слоем скачка температуры воды (термоклином) и большинства гидрохимических характеристик. Длительное ее существование приводит к возникновению заморных явлений в нижних слоях воды.

Стратификация атмосферы (от лат. *«stratum»* – слой) – разделение атмосферы на слои с характерным распределением температуры воздуха по вертикали.

Стратификация океана (от лат. *«stratum»* – слой) – разделение водной толщи в океане на слои различной плотности по вертикали. Для современной эпохи развития Земли характерна четко выраженная четырехслойная стратификация океана. По глубине и физико-химическим свойствам выделяют: поверхностные, промежуточные, глубинные и придонные воды.

Большинство промежуточных, глубинных и придонных *водных масс* (ВМ) формируется из поверхностных. Опускание поверхностных вод происходит главным образом за счет вертикальных перемещений (см. *конвекция*), которые вызываются их горизонтальным обращением. Особенно благоприятны условия для образования ВМ в высоких широтах, где развитию интенсивных нисходящих движений по периферии циклонических систем способствуют высокая плотность вод и небольшие вертикальные ее градиенты. Границами различных типов ВМ являются слои, разделяющие структуры.

Важнейшим свойством структурных (см. *структура*) образований является наличие четкой границы между ними и окружающей средой. В. Н. Степанов (1986) ввел понятие структурных зон, которые повсеместно сменяют друг друга в Мировом океане по вертикали. В пределах каждой структурной зоны сосредоточено несколько однотипных водных масс, представляющих собой большие объемы воды, занимающие обширные акватории, обладающие специфическими, только им присущими консервативными физико-химическими свойствами.

Стратификация представлена четко выраженными типами изменения по вертикали физико-химических свойств вод, связанными с определенными сочетаниями ВМ, сменяющих друг друга от поверхности до дна океана. Такие типы стратификации сохраняются в одних и тех же областях, как правило, резко меняясь с переходом от одного региона к другому. Это объясняется, во-первых, квазистационарностью гидрофизических и гидрохимических условий, связанной с зональной изменчивостью природы, в той или иной степени охватывающей всю толщу вод океаносферы, и, во-вторых, наличием экстремумов физико-химических свойств подповерхностных, промежуточных, глубинных и придонных ВМ. Оба фактора определяют исключительно большую устойчивость стратификации вод: существенные изменения свойств отмечаются почти целиком у поверхностных вод. Таким образом, изучение *структуры вод океана* связано с установлением границ между различными типами вод.

Основываясь на закономерностях стратификации, можно установить границы между водами различных свойств и тем самым определить границы структурных зон. Такие границы существуют в Мировом океане повсеместно, сменяя друг друга по вертикали. Точность установления границ вод с различными свойствами ВМ зависит от выбора метода (принципа), который позволил бы более объективно решить эту задачу (границы более размыты в зонах перемешивания, с глубиной и т. д.).

Поверхностная зона – свойства ее вод формируются в процессе непосредственного обмена энергией и веществом между океаном и атмосферой. В среднем это 200-метровая зона. Средняя толщина однородного (перемешанного) слоя от 10 (высокие) до 75–100 м (низкие широты). Глубина залегания от 150 до 350–400 м соответственно. Плюс к этому места подъема и опускания вод.

Промежуточная зона – ее воды образуются, главным образом, из поверхностных, опускающихся в местах нисходящих движений (циклонические круговороты). Затем они начинают перемещаться в горизонтальных направлениях (компенсационный эффект подъема вод). Нижняя граница промежуточной зоны от 800–1000 до 1600–1800 м (в среднем 1500 м).

Глубинная зона – свойства и динамика глубинных вод определяется тем переносом и перераспределением масс, которые возбуждаются

планетарным обменом энергии и веществ. Определяющую роль здесь играет меридиональный перенос, который существует во всех океанах, а также обмен между ними. Нижняя граница ~ 3500–4000 м. Топография ее находится в сильной зависимости от рельефа дна (от 1000–1500 до 4500 м).

Придонная зона – свойства вод формируются за счет адвекции вод полярного происхождения (из-за большой плотности полярные воды опускаются в полярных областях и стекают по дну в экваториальные, где происходит их компенсационный подъем).

Структура – совокупность связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т. е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях (см. *стратификация океана*).

Структура вод океана – пространственное расположение различных водных масс, типичное для данной области или зоны океана (моря) в данное время (см. *стратификация океана*).

Сульфат-ион (SO_4^{2-}) – одна из распространенных форм S в природных водах. Входит в состав компонентов ионного состава воды. Определяется гравиметрическим методом, используемым при анализе вод с содержанием сульфатов ≥ 10 мг SO_4^{2-} мг/дм^3.

Т

Температура воды – важный параметр, влияющий на протекающие в водоеме процессы (физические, химические, биохимические и биологические), от температуры воды в значительной мере зависят кислородный режим, интенсивность процессов самоочищения водной среды и т. д. Значения температуры используют для вычисления степени насыщения воды кислородом, различных форм щелочности, состояния карбонатно-кальциевой системы, при многих гидрохимических, гидробиологических, особенно лимнологических, исследованиях, при изучении тепловых загрязнений и др.

Турбулентность (от лат. *«turbulentus»* – бурный, беспорядочный) – явление, часто наблюдаемое при течении жидкости или газа, при котором частицы совершают неупорядоченные, хаотические движения по сложным траекториям, а скорость, температура, давление и плотность среды испытывают хаотические флуктуации.

Ф

Фация – облик – горная порода или осадок, возникшие в определенных физико-географических условиях, в ландшафтоведении – элементарная морфологическая единица (структурная часть урочища). По определению Н. А. Солнцева (1949), *«фация – это природный территориальный комплекс, на всем протяжении которого сохраняется одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый характер рельефа и увлажнения, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз»*.

Формирование химического состава природных вод – см. *направления современных гидрохимических исследований*.

Х

Химический состав воды – определяет ее качество, его необходимо знать для таких областей практической деятельности, как водоснабжение, орошение, рыбное хозяйство. Сведения о химии воды важны для оценки коррозии строительных материалов (бетон, металлы), для характеристики минеральных вод, при поисках полезных ископаемых (нефть, рудные месторождения, радиоактивные вещества) и т. д. Изучение химического состава воды приобретает громадное значение при борьбе с загрязнением водоемов сточными водами.

В России начало изучения гидрохимии связано с работами М. В. Ломоносова и так называемыми академическими экспедициями XVIII в. Теперь изучение химического состава ведется в различных научных и высших учебных заведениях, в лабораториях предприятий промышленности и транспорта, в санитарных и гигиенических учреждениях и инспекциях, в лабораториях системы водоснабжения. Особенно важны стационарные гидрохимические работы, проводимые на станциях наблюдений (морских, речных, озерных) гидрометеорологической сети Гидрометслужбы. Стандартные и специализированные гидрохимические наблюдения выполняются в экспедиционных исследованиях в океанах, морях и пресноводных объектах в рамках комплексных программ РАН и других организаций и ведомств.

Химический состав и гидрохимический режим определенных типов природных вод, зависимость их изменений от физико-географических условий окружающей среды – см. *направления современных гидрохимических исследований*.

Химия моря – см. *направления современных гидрохимических исследований*.

Химия поверхностных вод – см. *направления современных гидрохимических исследований*.

Химия подземных вод – см. *направления современных гидрохимических исследований*.

Хлорид-ион (Cl^-) – компонент ионного состава природных вод. Его содержание определяется титрованием в кислой среде раствором азотно-кислой ртути в присутствии дифенилкарбазона, при этом образуется растворимая, почти диссоциирующая хлорная ртуть, которая с дифенилкарбазоном образует окрашенное в фиолетовый цвет комплексное соединение. Изменение окраски в эквивалентной точке выражено четко, в связи с этим конец титрования определяется с большой точностью. Точность метода составляет 0,5 мг/дм^3.

Ц

Цветность природной воды – показатель ее качества, характеризующий интенсивность окраски воды и обусловленный содержанием окрашенных соединений; выражается в градусах платиново-кобальтовой шкалы. Определяется путем сравнения окраски испытуемой воды с эталонами. Цветность природных вод обусловлена главным образом присутствием гумусовых веществ и соединений трехвалентного железа. Количество этих

веществ зависит от геологических условий, водоносных горизонтов, характера почв, наличия болот и торфяников в бассейне изучаемого водоема и т. п. Сточные воды некоторых предприятий также могут создавать довольно интенсивную окраску воды.

Различают «истинный цвет», обусловленный только растворенными веществами, и «кажущийся» цвет, вызванный присутствием в воде коллоидных и взвешенных частиц, соотношения между которыми в значительной мере определяются величиной pH. Предельно допустимая величина цветности в водах, используемых для питьевых целей, составляет 35 градусов по платиново-кобальтовой шкале. В соответствии с требованиями к качеству воды в зонах рекреации окраска воды не должна обнаруживаться визуально в столбике высотой 10 см.

Высокая цветность воды ухудшает ее органолептические свойства и оказывает отрицательное влияние на развитие водных растительных и животных организмов в результате резкого снижения концентрации растворенного кислорода в воде, который расходуется на окисление соединений железа и гумусовых веществ.

Циклоническая циркуляция – горизонтальные вихревые движения воды против часовой стрелки, образующиеся при взаимодействии основного потока течения со встречным или при изменении атмосферного давления, при встрече течения с неровностями дна, береговой линии. Циркуляции водных потоков могут формироваться или распадаться при изменении направления господствующих ветров, но могут существовать и постоянно. В отличие от *антициклонической циркуляции* (вращение по часовой стрелке) в центральной части циклона происходит вертикальное перемещение водных масс (восходящее движение) с глубины к поверхности. В самой центральной области наблюдаются отток вод к периферии циклона и некоторое понижение уровня воды. При антициклонической циркуляции происходит нагон воды от периферии к центру, уровень воды здесь повышается и обеспечивается нисходящее движение водных потоков. В первом случае слой скачка плотности расположен ближе к поверхности и выражен резче, во втором он залегает глубже и характеризуется сравнительно небольшими вертикальными градиентами. Циклонические и антициклонические циркуляции вод наблюдаются в самых различных водоемах – озерах, водохранилищах, прудах. Чем меньше водоем по размерам, тем менее четко выражены циркуляции и тем короче срок их существования. Воды центральных областей циклонических циркуляций обычно продуктивнее центральных областей с антициклоническими круговоротами вод.

Цикличность – закономерность многолетней изменчивости природных процессов. При выраженной цикличности система после выхода из определенного квазистационарного состояния обязательно возвращается в исходное состояние.

Циркуляция вод – единая взаимосвязанная система основных устойчивых течений океана, обусловливающая общий перенос и взаимодействие вод (см. *океаническое [морское] течение*).

Э

Экосистемное направление исследований океана – получило развитие с начала 1970-х гг. Его основой стало изучение функциональных особенно-

стей морских сообществ и экосистем, потоков вещества и энергии через сообщества по мере их развития. Это направление переросло направление математического моделирования динамики функционирования морских и океанских экосистем. Были выяснены закономерности процессов, ведущих к созданию биологической продукции океана, оценена роль биологических систем в процессах круговорота веществ в океане. В конце 1980-х гг. обобщаются работы, выполненные на основе функционально-экосистемного направления – моделирования динамики экосистем обширных районов океана и отдельных морей, появились глобальные оценки значений первичной продукции и запасов фито- и зоопланктона по величинам гетеротрофной деструкции органического вещества в океане и потокам органического углерода в его глубины, выяснены роль продукции различных звеньев трофической цепи и их изменчивость в пространственных и временных масштабах.

4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов

А

Агрегирование – образование смолообразных комков нефти (агрегатов) в морской среде после испарения ее летучих фракций (см. *трансформация нефти в морской воде*).

Адгезия (лат. «*adhaesio*» – прилипание) – способность воды вопреки силам гравитации подниматься вверх по капиллярам (узким стеклянным трубкам) за счет смачивания их стекла и прилипания к поверхности, образуя вогнутый мениск.

Аккреция – уплотнение (слипание и рост) частиц вещества протопланетного облака под влиянием солнечного ветра, светового давления, тепловой и магнитной сепарации, длился около 100 млн. лет.

Антропогенная нагрузка на водные ресурсы водосбора – отношение плотности населения к объему пресного стока с территории.

Апвеллинг (англ. *«up»* – верх, *«well»* – подъем воды) – процесс подъема холодных вод из глубоких слоев моря к его поверхности. Возникает, как правило, при натекании водных масс на препятствие или в районах гидрологических фронтов. Обычно выходящие на поверхность глубинные воды отличаются от окружающих их вод пониженной температурой и повышенным содержанием биогенных веществ. Под прибрежным апвеллингом понимается процесс подъема к поверхности моря или океана глубинных вод в сравнительно узкой зоне вдоль берега, обусловленный влиянием сгонного ветра.

Артезианская вода – добывается бурением из глубинных водоносных горизонтов суши. Первая скважина в Европе была пробурена во французской провинции Артуа в 1126 г., после чего такие источники во всем мире стали называть артезианскими.

Астеносфера (греч. *«asthenēs»* – слабый) – менее плотный из-за высокой температуры слой Земли, залегающий на глубине более 100 км под литосферой, по которому «дрейфуют» литосферные плиты.

Б

Беломоро-Балтийский канал – соединяет Белое море с Каспийским (через Балтику), построен в 1933 г., имеет длину 227 км.

Берег – полоса земной поверхности, прилегающая к береговой линии со стороны суши и ограниченная с этой стороны линией максимального распространения прибойного потока (заливаемая морем полоса суши между урезом воды и линией максимального прибоя).

Береговая зона – участок морского дна, ограниченный со стороны суши линией максимального ежегодно повторяющегося заплеска прибойного потока, а со стороны моря – глубиной, соответствующей 1/3 длины наиболее крупной штормовой волны в данном месте.

Береговая линия – среднемноголетнее положение уреза воды.

Биодеградация – разложение нефтепродуктов ферментами морских ор-

ганизмов (бактерий, грибов) в результате их использования для роста и развития.

Биоседиментация – осаждение нефти на морское дно в составе остатков гидробионтов и продуктов их жизнедеятельности.

Бризовая циркуляция – тип летней прибрежной циркуляции атмосферы (днем ветер с моря на сушу, ночью – наоборот), возникающий в результате различной скорости прогрева (остывания) суши и моря.

Буровые растворы – промывочные антикоррозийные жидкости, используемые при поиске (разведке) месторождений углеводородов.

Буровые шламы – раздробленная буром порода.

В

«Ветры Гиппала» – название муссонных ветров в Индийском океане (по имени древнегреческого мореплавателя, впервые их описавшего).

Водородная связь – электростатическое взаимодействие между отрицательным зарядом кислорода одной молекулы воды и частичным положительным зарядом водорода соседней молекулы, обеспечивающее «сцепление» отдельных молекул воды в кластере.

Водосборный бассейн – территория, с которой пресный сток поступает в морской водоем.

Возраст волны – отношение фазовой скорости волны к скорости ветра.

Волго-Донской канал – построен в 1952 г., связывает Дон с Волгой ниже г. Калач-на-Дону и у г. Красноармейск (под Волгоградом).

Волжский бейшлот – водохранилище в верховьях Волги, поддерживающее круглый год судоходство на участке реки до Твери.

Вспышка сверхновой – взрыв крупной звезды (на конечном этапе эволюции) в результате сжатия под влиянием сил гравитации (притяжения), после прекращения в ее недрах ядерных реакций.

Г

Газопылевое протосолнечно-протопланетное облако – скопление межзвездного газа и пыли, возникшее после вспышки сверхновой и состоящее из стабильных и радиоактивных элементов со всей гаммой их изотопов.

Галлактический год – период в 180–200 млн. лет, соответствующий периоду вращения Солнечной системы вокруг центра Галактики.

Геострофическая сила, или сила Кориолиса (греч. *«geo»* – земля и *«strofa»* – поворот), – сила, возникающая в результате вращения Земли вокруг своей оси. Действует перпендикулярно направлению движения, отклоняет движущееся тело вправо – в Северном и влево – в Южном полушарии. Зависит от синуса широты места и скорости тела, но не зависит от его массы.

Геострофическое течение – течение, возникающее в результате взаимодействия (баланса) градиентной силы давления и отклоняющей силы Кориолиса.

Гидрид – химическое соединение водорода с другими элементами, главным образом с металлами.

Гидросфера – непрерывная оболочка Земли, включающая всю воду в жидком, твердом, газообразном, химически и биологически связанном состоянии, сформировавшаяся около 4–3,5 млрд. лет назад под влиянием

общепланетарных геофизических процессов, в результате которых возникли и сопряженные с ней *мантия, литосфера и атмосфера* нашей планеты.

Глобальный океанский конвейер, или океанская тепловая машина нулевого рода, – циркуляционная система планетарного масштаба, связывающая воедино воды всех океанов. Ее главный двигатель – плотностная (термохалинная) циркуляция вод.

Гомологи (греч. *«homologos»* – соответственный, подобный) – группа родственных по химическому составу соединений.

Грифон – естественный самопроизвольный выход нефти на поверхность суши или морского дна по тектоническим трещинам земной коры.

Групповая скорость – сумма фазовых скоростей двух волн.

Д

Дампинг – захоронение на акватории грунтов, извлеченных со дна моря в результате дноуглубительных работ, при строительстве портов и других прибрежных сооружений.

Даунвеллинг – эффект опускания поверхностных вод в глубоководные слои моря. В экмановском слое придонного трения вдольберегового течения в результате разбаланса сил Кориолиса и градиента давления возникает избыточная сила, направленная в ту же сторону, что и сила Кориолиса. Эта избыточная сила и создает циркуляционное движение воды в вертикальной плоскости – даунвеллинг (см. *апвеллинг*).

Дивергенция (лат. *«divergentia»* – расхождение) – расхождение вод (обычно после подъема), типичное для центральных зон циклонических круговоротов, а также для участков разделения течений.

Дисперсивные волны (лат. *«dispersio»* – рассеяние) – волны с разными фазовыми скоростями.

Длина береговой зоны – протяженность не полного, а обобщенного (сглаженного) периметра контура берегов.

Длина береговой линии – длина полного периметра контура уреза воды (с учетом заливов, фьордов и т. д.).

Е

Естественный геохимический фон – набор условий среды, оптимальных для жизнедеятельности гидробионтов, сформировавшийся в процессе их эволюции.

Ж

«Жидкий грунт», или «гидрологическая крышка», – явление резкого отличия плотностей поверхностного и придонного слоев морской воды, возникающее обычно в результате распреснения и прогрева первого при осолонении и охлаждении второго. Приводит к прекращению перемешивания между слоями и развитию придонной гипоксии.

З

Заморные явления – массовая гибель гидробионтов и водорослей.

Западно-восточный перенос – тип атмосферной циркуляции, преобладающий в зоне пониженного давления в средних широтах океанов.

Золотая пропорция – признак гармоничного соотношения двух отрезков, при котором их разность относится к меньшему отрезку так, как больший отрезок относится к их сумме.

Золотое сечение – деление отрезка на две гармонично соотносящиеся между собой части (произведение которых равно единице), составляющие примерно 0,618 и 0,382).

Зыбь – волны, вышедшие из области действия ветра.

И

Индекс Эль-Ниньо/ЮК – количественная характеристика Южного колебания, представляющая разность давлений над о. Таити и г. Дарвин в Австралии (см. *Эль-Ниньо)*.

Инсоляция – количество солнечной радиации, поступающей в единицу времени на внешнюю границу атмосферы.

Инфильтрация (лат. *«in»* – в и *«filtration»* – процеживание) – проникновение атмосферных и поверхностных вод в почву.

Искусственные рифы – конструкции, затапливаемые в море на шельфе с целью создания благоприятных условий для нереста морских обитателей.

Искусственный апвеллинг – обогащение поверхностного слоя морских вод минеральными соединениями в результате искусственного их подъема с глубины с помощью устройства (системы труб и клапанов), работающего за счет энергии волн.

Искусственный даунвеллинг – обогащение придонного слоя морских вод в зонах гипоксии в результате искусственного нагнетания сюда поверхностных аэрированных вод с помощью устройства (система труб и клапанов), работающего за счет энергии волн.

К

Канал им. Москвы – построен в 1932–1937 гг., связывает р. Москва с Волгой, имеет длину 127 км. Превратил г. Москву в порт пяти морей.

Катархей (греч. «κατα» – вниз) – догеологический период существования Земли (4,6–4,0 млрд. лет назад), в течение которого наша планета постепенно увеличивалась в размерах и была однородной по химическому составу.

Качественное истощение водных ресурсов (*кратность разбавления*) – отношение объема сбрасываемых с предприятий (сточных) вод к расходу воды в реке.

Кластер – группа однородных природных объектов, растущих или собранных вместе (например, группа деревьев), которая может быть показана на карте с помощью символов или точек. В плане изучения водных объектов кластер – это группа взаимодействующих молекул воды (H_2O), в которой каждая молекула сохраняет свою индивидуальность. Реальная жидкая вода состоит из нескольких кластеров, содержащих от трех до шести одиночных молекул воды. Ее химическая формула, таким образом, имеет вид среднего между H_6O_3 и $H_{12}O_6$.

Климат океана – совокупность средних многолетних гидрофизических

характеристик (температуры, солености, направления и скорости течений и т. д.) океанических вод.

Климатическая зона (греч. *«klima»* – наклон) – район (пояс) поверхности Земли со специфическим тепловым режимом, формирующимся из-за неравномерного нагрева планеты в результате возрастающего наклона солнечных лучей от экватора к полюсам.

Коагуляция (лат. *«coagulation»* – свертывание, сгущение) – слипание мелких частиц вещества.

Коацерваты (лат. *«coacervatio»* – накопление) – гипотетические (гипотеза А. И. Опарина) крупные устойчивые сгустки молекул простейших органических соединений, основа будущих одноклеточных организмов.

Когезия (лат. *«cohaesus»* – связанный, сцепленный) – способность воды удерживать на поверхности более плотные предметы (иголки, лезвия) за счет самоуплотнения пограничных (вода–воздух) молекул, образования пленки натяжения.

Количественное истощение водных ресурсов – отношение величины безвозвратного водопотребления к величине речного стока.

Конвективное перемешивание (лат. *«convectio»* – доставка) – вертикальное перемещение объемов воды в водоеме из одного слоя в другой под действием силы тяжести (разности их плотности).

Конвергенция (лат. *«convergo»* – приближаюсь, схожусь) – схождение и опускание вод, типичное для периферии циклонических и центральных участков антициклонических круговоротов, а также для районов встречи морских течений.

«Конские» широты – узкая полоса штилей, располагающаяся на северной периферии экваториальной зоны пассатов.

«Красные приливы» – катастрофическое развитие, «цветение» фитопланктона в поверхностных водах приустьевых районов шельфа в результате их евтрофирования.

Кратоны – осколки первого суперконтинента (Моногеи), распавшегося 2,2 млрд. лет назад под влиянием меняющихся по мощности и направлению конвективных потоков в недрах молодой Земли.

Л

Ла-Нинья (исп. ребенок-девочка) – гидроэкологическая ситуация в Южном полушарии при отсутствии здесь аномалий в развитии гидрометеорологических процессов, характеризующаяся традиционной системой циркуляции вод Тихого океана (устойчивые Южно-пассатное и Перуанское течения, хорошо развит Перуанский апвеллинг) и, соответственно, отсутствием на планете крупномасштабных геоэкологических катастроф (см. Эль-Ниньо).

Линия тропика (*Рака и Козерога*) – граница между экваториальными и умеренными широтами к северу и югу от экватора, проходящая примерно по 24° северной и южной широты соответственно.

М

Макроциркуляционные системы – девять практически стационарных

систем течений Мирового океана. Имеют протяженность по меридиану 2–5, а по параллели – от 5 до 15 тыс. км. Определяют общие закономерности планетарной циркуляции вод каждого океана. Включают в себя 56 отдельных течений меньшего масштаба.

Маринский водный путь – система судоходных каналов (длина 1100 км), построенная в России в начале XIX века, соединившая Волгу с Балтийским морем.

Меандрирование (от греч. *«meandr»* – спираль, излучина) – периодическое отклонение направления течения от среднего положения (образование излучин в реке).

Меандры струйного течения, или «волны Россби» (греч. *«meandres»* – излучина), – волнообразные изгибы струйного течения с амплитудой 100 км и длиной волны до 4000 км, возникающие в результате его неустойчивости по горизонтали.

Мегагея – второй в геологической истории Земли суперконтинент, возникший 1,8 млрд. лет назад в процессе гравитационной дифференциации земного вещества и его конвективного перераспределения.

Международный геофизический год (*1957–1958*) – крупнейшая международная программа XX века по исследованию Мирового океана.

Международный полярный год (*1882–1883*) – первая международная программа исследования Земли.

Международный совет по исследованию моря (*Копенгаген, 1902*) – первый международный океанографический орган.

Мезогея (Родиния) – третий суперконтинент Земли, сформировавшийся 1 млрд. лет назад. Восстановлен после совмещения одновозрастных складчатых подвижных поясов поверхности планеты и по палеомагнитным реконструкциям.

Мидийный коллектор – ловушка для личинок мидий, оседающих на дно, устанавливаемая в море на плантациях аквахозяйств для дальнейшего выращивания моллюсков до товарных размеров в искусственных условиях.

«Мировой океан» – целевая программа России (1998–2012) по исследованию Мирового океана для эффективного использования его ресурсов и пространства в целях экономического развития, обеспечения безопасности страны и охраны ее морских границ.

Мобилизм – направление исследования эволюции океана, основанное на гипотезе немецкого метеоролога Альфреда Вегенера о том, что океаны являются огромными полыньями, образовавшимися после расползания осколков некогда единого материка Пангеи.

Моногея – первый суперконтинент, возникший на нашей планете в процессе дифференциации земного вещества около 2,6 млрд. лет назад в момент образования у Земли плотного окисно-железного ядра.

Муссон (франц. *«musson»* – сезон) – устойчивые сезонные воздушные течения между океанами и материками. В Индийском океане с мая по сентябрь юго-западный ветер, а с октября по апрель – северо-восточный.

Н

Нерестовый бугор – место, в котором «спрятана» оплодотворенная икра лосося и обитают его выклюнувшиеся личинки до полного рассасывания желточного мешка.

Нефтяной «яд» – химические компоненты нефтепродуктов (летучие кислоты, фенол, нафтеновые кислоты и др.), переходящие в раствор при их взаимодействии с водой. Самые токсичные для гидробионтов.

Нуль футштока (нем. *«futstock»* – «рейка с делениями») – среднемноголетнее положение уровенной поверхности водоема.

О

Область конвекции (лат. *«convectio»* – доставка) – зона интенсивного облакообразования.

Область разгона – акватория моря, подвергающаяся воздействию ветра.

Океаническая уровенная поверхность – поверхность, перпендикулярная в любой точке океана к направлению силы тяжести.

Океанический фронт – граница между водами с различными физико-химическими свойствами. Такие зоны проходят по осям ложбин циклонических (дивергенции) и по осям гребней антициклонических (конвергенции) макроциркуляционных систем.

Океанский портал – интернет-сайт Международной океанографической комиссии Организации ООН по вопросам просвещения, науки и культуры (ЮНЕСКО), содержащий информацию об океане, о морских океанологических проектах и морских организациях.

Омиватари – ледяной гребень на поверхности озера Сува в Японии, формирование которого связано с особенностями замерзания воды при различных термических режимах (косвенный индикатор суровости зимы).

Отрицательная вязкость – интенсификация крупномасштабных течений за счет передачи им кинетической энергии рингов, периодически сливающихся со струей основного потока.

Отрицательный фототаксис – избегание молодью лососевых рыб света в первые годы жизни в целях выживания.

П

Палеомагнитный метод – метод определения эволюции (динамики) изверженных горных пород на основании их способности намагничиваться и сохранять ее при остывании. Такие породы оказываются «хранителями отпечатков древнего геомагнитного поля», существовавшего во время их извержения.

Пангея – четвертый суперконтинент Земли, сформировавшийся 200 млн. лет назад после очередного поворота планеты на 90° вокруг оси, перпендикулярной оси вращения, случившегося (по расчетам) 400–200 млн. лет назад. Носит имя А. Вегенера – первого исследователя, восстановившего его контуры по морфометрическим и палеонтологическим признакам.

Парниковые газы – газы, избирательно поглощающие тепловое (инфракрасное) излучение земной поверхности и переизлучающие его обратно, дополнительно прогревая, таким образом, поверхность земли (парниковый эффект). К ним относятся: двуокись углерода (CO_2), закись азота (N_2O), метана (CH_4), тропосферного озона (O_3), фторхлоруглеводород (фреон) и водяной пар.

Пассат (нем. *«passat»* – надежный, постоянный) – устойчивые ветры

по обе стороны от экватора, имеющие независимо от времени года северо-восточное в Северном и юго-восточное – в Южном полушарии направление. Возникают в результате совместного эффекта тепловых машин первого и второго рода – разности давлений между субтропическими широтами (25 и 35°) и экватором.

Планетезималеи – укрупненные в процессе эволюции сгустки протопланетного облака, имеющие уже круговые орбиты и собственные гравитационные поля, способные захватывать более мелкие частицы первичного вещества. «Зародыши» Земли и других планет Солнечной системы.

Пластовые воды – высокоминерализированные воды, сопутствующие месторождению углеводородов, со сложным химическим составом, содержащие остатки сырой нефти, органических кислот, тяжелых металлов и других веществ.

Плювиальный (лат. *«pluvial»* – дождь) – водоток дождевого происхождения.

«Повернемся к морю: Будущее Америки в Мировом океане» – проект исследования Мирового океана США, предложенный в 1999 г. Альбертом Гором.

«Повестка дня на XXI век» – декларация ООН (1992, Рио-де-Жанейро), провозгласившая концепцию устойчивого развития в целях выживания человечества.

Полосчатые магнитные аномалии – отклонения магнитного поля древних изверженных базальтовых пород океанического дна от его современного направления, симметричные по отношению к гребням срединно-океанических хребтов. Обнаружены в 1957 г. и используются для идентификации возраста современных океанических бассейнов.

Полярный круг (Северный и Южный) – граница между умеренными и полярными широтами, проходящая примерно по 66° северной и южной широты соответственно.

Прецессия – колебания оси Земли с периодом 26 тыс. лет и угловой амплитудой 27° 27′.

Прибрежные вергенции – подъем глубинных вод на поверхность в случае встречи течения с твердым препятствием (побережье материка или острова).

Приливы – комплекс периодических явлений подъема и падения уровня моря, сопровождающихся течениями, также периодически изменяющими направление и скорость. Обусловлены изменчивостью сил притяжения Земли, Луны и Солнца в процессе изменения их взаимного расположения.

Продуценты (греч. *«producentis»* – производящий, создающий) – организмы, производящие органическое вещество за счет непосредственного усвоения солнечной энергии (фотосинтеза) или энергии химических реакций (хемосинтеза), включают всех автотрофов.

Протосолнце – гигантский газовый сгусток, возникший примерно 4,7 млрд. лет назад после достижения протосолнечным облаком критической массы в процессе самогравитации (уплотнения, разогрева и конденсации).

Протяженность берегов – длина полного периметра контура максимального распространения заплеска волн.

Р

Регрессия – отступление моря (см. *трансгрессия*).

«Ревущие» сороковые – полоса низкого давления (примерно на 40° ю. ш.), по которой смещаются циклоны, что определяет здесь очень неустойчивую ветровую обстановку.

Рефракция – изменение направления движения волны.

Ринги – замкнутые динамические образования (кольца) масштаба до 50–100 км с циклоническим или антициклоническим типом вращения вод, оторвавшиеся от струи основного течения по различным физико-динамическим причинам.

Рифт – ось срединно-океанического хребта.

С

Сгонные течения – ветровые течения, направленные от берега, возникающие под действием ветра вдольберегового направления (см. *океаническое (морское) течение*).

Седиментация (лат. *«sedimentum»* – оседание) – образование осадков.

Серебряная вода – вода, содержащая растворенные ионы серебра, дезинфицирующие жидкость и придающие ей свойства консерванта.

Синоптический вихрь – 1) нестационарное вихреобразное возмущение в системе океанских течений горизонтальным размером 100–200 км, распространяющееся в глубину океана на сотни и тысячи метров и перемещающееся с поступательной скоростью в несколько см/с; 2) элемент циркуляции вод океана, представляющий замкнутое динамическое образование различной физической природы.

Слик – тонкая (38 мкм) пленка нефтепродуктов на морской поверхности.

Смолт – малек лососевых рыб.

Спираль Экмана – характерный вертикальный профиль ветрового течения, отражающий его затухание с глубиной и разворот (по часовой стрелке в Северном полушарии) под влиянием сил трения между слоями воды и отклоняющей силы вращения Земли.

Статическая теория приливов Ньютона – система уравнений, формализующих приливные движения при условии статического равновесия массы воды океана (эллипсоида вращения – приливного эллипсоида). В них не учитываются вязкость и инерция воды, а также ее трение о дно.

Струйное течение – ветровой поток (до 360 км/час) шириной 300–400 км на высоте 12–15 км между 30 и 45° широты в Северном и Южном полушариях, возникающий из-за самых высоких здесь (до 1 °С на 10 км) горизонтальных контрастов температуры.

Т

Тепловая машина второго рода – региональная «энергетическая система», возникающая в результате сезонных изменений температуры (давления) над сушей и океаном. Источник энергии муссонной циркуляции атмосферы.

Тепловая машина первого рода – планетарная «энергетическая система» с нагревателем у экватора и холодильником у полюса, формирующаяся на Земле в результате неравномерного прогрева Солнцем ее экваториальных и полярных областей.

Термический экватор – пояс максимума солнечной радиации, проходя-

щий по причине ассиметричного расположения материков севернее географического экватора.

Термохалинная циркуляция – циркуляция, возникающая в океане в результате горизонтальных и вертикальных различий плотности (температуры и солености) его вод (см. *циркуляция вод*).

Толерантность (лат. *«tolerantia»* – терпение) – способность организмов приспосабливаться к изменению условий среды, существовать в определенном их диапазоне.

Точка Пастера – граница перехода условий от анаэробных к аэробным (содержание кислорода в атмосфере 0,1 % от современного), когда процессы метаболизма у живых организмов, протекавшие ранее на основе анаэробного ферментативного брожения, перешли на энергетически более эффективное окисление при дыхании.

Трансгрессия – наступление моря на сушу (см. *регрессия*).

Треугольники золотой пропорции – четыре равнобедренных треугольника (углы при вершинах 36, 72, 108 и 144°), соотношение сторон и оснований у которых отвечает признакам золотой пропорции, и прямоугольный треугольник, включающий все эти равнобедренные.

Трог (нем. *«trog»* – корыто) – ледниковая форма рельефа, «след» ледника в виде рытвины на земной поверхности.

У

Урез воды – линия пересечения берегового подводного склона с поверхностью моря при отсутствии в данный момент волнения (в том числе и приливов, отливов, сгонов, нагонов).

Уровень Мирового океана – высота уровенной поверхности, свободной от влияния ветрового волнения и зыби, относительно условного эталона.

Ф

Фазовая скорость волны – скорость движения гребня (формы) волны по морской поверхности, зависящая от частоты вертикальных колебаний частиц воды в волне.

Ферменты (лат. *«fermentum»* – закваска) – биологические катализаторы (белки), перерабатывающие пищу в организме путем брожения, основа процесса жизнедеятельности гетеротрофных организмов.

Фиорд (норв. *«fjord»* – узкий глубокий залив) – залив ледникового происхождения.

Форели – название всех видов лососевых рыб в период их жизни в пресной воде (до скатывания в море).

Фронт волны – линия, перпендикулярная направлению движения волны.

Х

Химико-плотностная гравитационная дифференциация вещества – основной процесс формирования структуры Солнечной системы, завершившийся образованием группы планет, средняя плотность которых и размер увеличиваются по мере удаления от Солнца.

Химико-плотностная конвекция вещества (лат. *«convectio»* – доставка) – процесс формирования внутренней структуры Земли, начавшийся в ее недрах 4–3,8 млрд. лет назад после возникновения здесь жидких астеносферы и внешнего ядра Земли. Под действием архимедовых сил более легкие вещества на границах, например, мантия–ядро или мантия–астеносфера, всплывали, а более тяжелые – тонули. В результате на поверхности Земли (литосфере) образовались первые рифтовые трещины, начались магматические излияния, сопровождавшиеся дегазацией мантии и определившие в дальнейшем образование (конденсацию) гидросферы.

Ц

Центр действия атмосферы – обширный и почти стационарный циклон или антициклон, оказывающий воздействие на циркуляцию атмосферы на значительной территории. Над океанами формируются субтропические области высокого давления, усиливающиеся от зимы к лету и расположенные дальше к полюсам области низкого давления (в Тихом океане Гавайский максимум и Алеутский минимум соответственно), а над континентами зимние области высокого давления (Сибирский [Азиатский] антициклон, Северо-Тихоокеанский и Южно-Тихоокеанский максимумы и Южный максимум над Австралией).

Цикл Швабе – 11-летний цикл повторяемости максимумов чисел Вольфа (солнечной активности).

Цунами – одиночные волны или группа волн, развивающиеся в океане после подводных землетрясений, вулканических извержений и оползней.

Ч

Числа Вольфа (обозначается W) – характеристика (индекс) солнечной активности:

$$W = f + 10\,g,$$

где f – общее число солнечных пятен, g – число образованных ими групп, наблюдаемых на Солнце в данный момент времени. Введено швейцарским астрономом Р. Вольфом (год рожд. 1848).

Э

Эвтрофирование (греч. избыток питания) – «переудобрение» морских вод минеральными соединениями фосфора и азота в результате загрязнения ими речного стока и прямого сброса в море с территории водосборного бассейна (см. *евтрофирование водной среды*).

Экзогенные процессы (греч. *«éxo»* – вне, снаружи) – протекающие на поверхности земли под влиянием солнечной энергии (гидробиологические, гидрометеорологические, деятельность ледников) или силы тяжести (седиментационные).

Экмановский перенос – развитие ветрового течения под углом к направлению ветра.

Экологический кризис – деградация, гибель или изменение видового разнообразия гидробионтов в результате изменений условий морской среды под влиянием хозяйственной деятельности.

Экорегион – наименьшая единица экорайонирования в системе большой морской экосистемы, представляет собой географически и экологически обособленные территории (акватории), отличительными признаками которых являются состав флоры, фауны и сочетаний биоценозов (экосистем).

Эль-Ниньо – Южное колебание (исп. ребенок-мальчик) – гидроэкологическая ситуация, характеризующаяся нарушением системы циркуляции вод Тихого океана (ослабление Южнопассатного и Перуанского течений, прекращение Перуанского апвеллинга) под влиянием аномалий гидрометеорологических и геофизических процессов планетарного масштаба (ослабления пассатов в Тихом океане). Является причиной комплекса аномальных явлений (засухи, наводнения), развивающихся как в этом районе, так и в различных уголках планеты (см. *Ла-Нинья, Южное колебание*).

Эмульгирование – смешивание нефтепродуктов с морской водой в штормовых условиях, в результате которого образуются устойчивые (до 100 суток) эмульсии («вода в нефти»), называемые «нефтяной мусс» (см. *трансформация нефти в морской воде*).

Эндогенные процессы (греч. *«éndon»* – внутри) – питающиеся энергией из недр земли (тектонические, сейсмические, вулканические, магматизм).

Эрратические валуны (англ. *«erratic»* – рассеянный, блуждающий) – отдельные каменные глыбы, перенесенные ледником из одной местности в другую в период его наступления.

Эффективность использования водных ресурсов – отношение объема воды, изъятой человеком из водоема за определенный период времени, к величине источника водоснабжения.

Ю

Южное колебание (*ЮК*) – периодическая смена (в противофазе) атмосферного давления над Австралийско-Индонезийским районом Индийского океана (город Дарвин, Северная Австралия) и над акваторией южной части Тихого океана (о-ва Общества Таити) под влиянием индийского муссона. ЮК – атмосферный механизм развития явления Эль-Ниньо (см. *Эль-Ниньо*).

Я

Япетус – древний Протоатлантический океан шириной 2000 км, отделявший 800 млн. лет назад восточное побережье Северной Америки и Гренландии от Европейской платформы.

Ячейка Гадлея – схема циркуляции воздуха (от экватора к полюсам в верхних слоях атмосферы и в обратном направлении в нижних), аналог бризовой циркуляции в системе «суша–море», но в планетарном масштабе.

5. Почвоведение

А

Абсолютный возраст почвы – см. *возраст почвы.*

Автоморфные почвы – формируются на ровных поверхностях и склонах в условиях свободного стока поверхностных вод при глубоком залегании грунтовых вод (глубже 6 м). См. *рельеф.*

Агротурбация – механическое перемешивание, рыхление или, наоборот, уплотнение почвы сельскохозяйственными орудиями и машинами в процессе обработки почвы при возделывании культурных растений (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

Аллювиальные породы (аллювий) – представляют собой отложения постоянных водных потоков (речных водных систем). См. *почвообразующая (материнская) порода.*

Аналитические методы (физические, физико-химические, химические и биологические) изучения почв – см. *методы почвоведения.*

Аэрация – естественное или искусственное поступление воздуха в какую-нибудь среду (воду, почву и т. д.). Может проводиться при помощи технических средств или с помощью ликвидации преграды (льда, масляной пленки и т. п.), препятствующей естественному доступу воздуха к поверхности воды, почвы и т. д.

Аэрокосмические методы изучения почв – см. *методы почвоведения.*

Б

Биогеоценотический (экологический) метод изучения почв – см. *методы почвоведения.*

Биологический фактор почвообразования – почвообразование при участии *растений, животных* и *микроорганизмов*. В результате их непосредственного воздействия на почву, а также воздействия продуктов их жизнедеятельности формируются все важнейшие слагаемые почвообразовательного процесса. *Роль организмов* заключается в синтезе и разрушении органического вещества, избирательной концентрации биогенных элементов, разрушении и новообразовании минералов, миграции и аккумуляции веществ и др. В результате именно организмы определяют формирование важнейшего свойства почвы – плодородия.

Биотурбация – перемешивание почвы обитающими в ней животными-землероями (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

В

Виды плодородия – см. *плодородие.*

Включения почвы – присутствующие в почве тела органического и неорганического происхождения, образование которых не связано с почвообразовательным процессом. По происхождению включения делят на следующие группы: *литоморфы* – обломки почвообразующей породы, рассеянные в почве (камни, валуны, галька); *криоморфы* – различные фор-

мы льда, связанные с сезонной или вечной мерзлотой (конкреции, линзы, прожилки); *биоморфы* – включения, образование которых связано с деятельностью живых организмов (остатки корней, стеблей, стволов растений, кости животных, раковины моллюсков, окаменелости – окремнелые, обызвесткованные, загипсованные или ожелезненные остатки растений в виде окаменелостей); *антропоморфы* – предметы, связанные с деятельностью человека (фрагменты кирпича, стекла, металлические предметы, черепки и т. п.). См. *морфологические признаки почвы.*

Возраст почвы – время, прошедшее с момента зарождения почвообразовательного процесса до современной стадии развития почвы. Различают *абсолютный* и *относительный* возраст почв.

Абсолютный возраст для разных почв колеблется от нескольких до миллионов лет. Наибольший возраст имеют тропические почвы, так как они длительное время не подвергались значительным воздействиям разрушающих факторов, таких, как водная эрозия, дефляция, оледенение и др. Большая часть современных почв России начала формироваться после четвертичного оледенения. Их возраст колеблется от нескольких тысячелетий до десятков тысяч лет. Молодыми являются почвы современных пойм, тундры, почвы городов (см. *факторы почвообразования*).

Относительный возраст отражает степень развития почвенного профиля, характеризует скорость почвообразовательного процесса и смены его стадий; зависит от состава и свойств почвообразующих (материнских) пород, условий рельефа. *Это различия в стадиях развития почвы на конкретной территории, имеющей одинаковый абсолютный возраст.* В отличие от абсолютного, относительный возраст не может быть выражен единицами измерения времени.

Выщелачивание – вынос из верхних горизонтов в нижние (либо за пределы почвенного профиля) оснований щелочных и щелочно-земельных металлов (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

Г

Газовая фаза почвы – это воздух, заполняющий в почве поры, свободные от воды. Состав почвенного воздуха существенно отличается от атмосферного и очень динамичен во времени. В сухой почве воздуха больше, поскольку вода и воздух в почве являются антагонистами, взаимно замещая друг друга *(*см. *состав почвы).*

Генезис почвы – происхождение, образование и развитие почвы. Образование почв состоит из трех последовательных стадий: начало почвоообразования (первичное почвообразование); стадия развития почвы, характеризующаяся отсутствием равновесия почвы с факторами почвообразования; стадия равновесия (климаксное состояние), характеризующаяся равновесием почвы с факторами почвообразования.

Генетические почвенные горизонты – однородные слои, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам. В России наибольшее распространение получили следующие обозначения генетических горизонтов почв (см. *строение почвенного профиля*).

Горизонт A_0 – лесная подстилка, или *степной войлок*. Это верхняя часть почвенного профиля, представляет собой опад растений на различных стадиях разложения (от свежего до полностью разложившегося).

Горизонт $А_д$ *– дерновый* (*дернина*). Поверхностный горизонт почвенного профиля, формирующийся под травянистой, преимущественно луговой, растительностью, пронизанный живыми корнями растений, занимающих более половины объема.

Горизонт А – гумусовый. Чаще всего наиболее окрашенный горизонт в верхней части почвенного профиля, в котором происходит накопление органического вещества в виде гумуса, тесно связанного с минеральной частью почвы. Цвет этого горизонта варьируется от черного, бурого, коричневого до светло-серого, что зависит от состава и количества гумуса. Мощность гумусового горизонта колеблется от нескольких сантиметров до 1,5 м и более.

Горизонт Т – торфяный. Поверхностный органогенный горизонт с содержанием органического вещества от 30 до 70 %, состоящий из растительных остатков разной степени разложения с примесью гумуса и минеральных компонентов.

Горизонт $А_1$ *– гумусово-аккумулятивный*. Верхний темноокрашенный минеральный горизонт, содержащий наибольшее количество органического вещества в виде гумуса.

Горизонт $А_2$ *– элювиальный* (*подзолистый, осолоделый,* или *вымывания*). Формируется в верхней части почвенного профиля под влиянием кислотного или щелочного разрушения минеральной части почвы. Сильно осветленный, бесструктурный или слоеватый рыхлый горизонт, обедненный гумусом и другими соединениями, а также илистыми частицами за счет их вымывания в нижележащие слои (горизонты), обогащенный кремнеземом.

Горизонт $А_п$*, или* $А_{пах}$*, – пахотный.* Верхний горизонт почвенного профиля, измененный продолжительной сельскохозяйственной обработкой. Может быть сформирован из различных почвенных горизонтов, находящихся на глубине вспашки (обычно 20–30 см).

Горизонт В – иллювиальный (*намывания*), или *переходный*. Иллювиальный горизонт формируется в средней части почвенного профиля при подзолистом типе почвообразования, располагается под элювиальным горизонтом. Представляет собой бурый, охристо-бурый, красновато-бурый, уплотненный и утяжеленный, хорошо оструктуренный горизонт, характеризующийся накоплением глины, окислов железа, алюминия и других коллоидных веществ за счет вмывания их из вышележащих слоев (горизонтов). Образование переходного горизонта связано с постепенным ослаблением процессов аккумуляции гумуса и разложения первичных минералов при черноземном типе почвообразования.

Горизонт G – глеевый. Может формироваться в любой части почвенного профиля в условиях постоянного избыточного увлажнения и недостатка кислорода, которые вызывают восстановительные процессы в почве и придают горизонту характерные черты – сизую, грязно-зеленоватую, серовато-голубоватую окраску, наличие ржавых и охристых пятен, потеков, вкраплений и других форм новообразований, а также вязкость и слитность.

Горизонт С – материнская (почвообразующая) горная порода, на которой сформировалась данная почва. Порода не затронута или слабо затронута процессами почвообразования (аккумуляцией гумуса, выносом элементов – элювиированием и другими).

Горизонт Д – подстилающая горная порода, залегает ниже материнской и отличается от нее своими литологическими свойствами.

Переходные горизонты: A_1A_2 – горизонт, прокрашенный гумусом и имеющий признаки оподзоленности; A_2B – горизонт, имеющий черты подзолистого горизонта A_2 и иллювиального В; *ВС* – переходный горизонт от иллювиального к почвообразующей породе и другие.

Горизонты с выраженными второстепенными признаками: B_g – иллювиальный горизонт с признаками оглеения; B_f – иллювиальный с признаками ожелезнения; B_{Ca} – переходный с максимальным накоплением карбонатов; B_t – метаморфический с накоплением глины без заметного ее перемещения и другие.

Гидроморфные почвы – формируются в условиях длительного поверхностного застоя вод или при залегании грунтовых вод на глубине менее 3 м (капиллярная кайма может достигать поверхности почвы). См. *рельеф.*

Гранулометрический (механический) состав почвы – относительное содержание фракций механических элементов, из которых состоит твердая фаза почвы. Почва наследует механические элементы (в основном) от почвообразующей породы. Выделяют две большие фракции механических элементов: физическая глина (размер частиц меньше 0,01 мм) и физический песок (размер частиц больше 0,01 мм). Все частицы более 1 мм называют скелетом почвы, менее 1 мм – мелкоземом. Скелет почвы включает камни (диаметр механических элементов более 3 мм) и гравий (1–3 мм). В состав мелкозема входят следующие фракции: песок крупный (1–0,5 мм), средний (0,5–0,25 мм), мелкий (0,25–0,05 мм); пыль крупная (0,05–0,01 мм), средняя (0,01–0,005 мм), мелкая (0,005–0,001 мм); ил грубый (0,001–0,0005 мм), тонкий (0,0005–0,0001 мм); коллоиды (меньше 0,0001 мм).

Гумин – инертная часть почвенного гумуса, находящаяся в прочных связях с минеральной частью почвы; органическое вещество, входящее в состав почвы, нерастворимое в кислотах, щелочах, органических растворителях (см. *гумусовые кислоты*).

Гуминовые кислоты (ГК) – группа темноокрашенных гумусовых кислот, растворимых в щелочах и нерастворимых в кислотах. При взаимодействии с катионами щелочных и щелочно-земельных металлов ГК образуют соли – гуматы. ГК составляют наиболее ценную часть гумуса. Они увеличивают поглотительную способность почвы, способствуют накоплению элементов почвенного плодородия и образованию водопрочной структуры. См. *гумусовые кислоты.*

Гумус – часть органического вещества почвы, представленная совокупностью специфических и неспецифических органических веществ почвы, за исключением соединений, входящих в состав живых организмов и их остатков. Гумус содержит питательные элементы, необходимые высшим растениям и образующиеся в результате биохимического превращения растительных и животных остатков; он является важным критерием при оценке плодородности почвы.

Гумусовые кислоты – высокомолекулярные органические азотсодержащие оксикислоты с бензоидным ядром, входящие в состав гумуса и образующиеся в процессе гумификации. См. *специфические гумусовые вещества.*

Гумусообразование – процесс преобразования органических остатков в почвенный гумус и его перемешивание с минеральной частью почвы (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

Д

Делювиальные породы (делювий) – наносы, отложенные на склонах дождевыми и талыми водами в виде пологого шлейфа. Отличаются сортированностью обломочного материала, слоистостью, мелкозернистостью по сравнению с исходными продуктами выветривания (см. *почвообразующая (материнская) порода*).

Дерновый процесс – образование гумусового горизонта, состоящего почти наполовину по объему из корневых систем растений.

Дефляция (ветровая эрозия почвы) – процесс механического разрушения почвы под действием ветра (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

Е

Естественное (природное) плодородие – плодородие, которым обладает почва в естественном состоянии. Характеризуется продуктивностью естественных фитоценозов. См. *плодородие*.

Ж

Живая фаза почвы – это населяющие ее организмы, непосредственно участвующие в процессе почвообразования (микроорганизмы, представители микро- и мезофауны, корневые системы растений). См. *состав почвы*.

Жидкая фаза почвы – это почвенный раствор, вода в почве, динамичная по объему и составу часть почвы, заполняющая ее поровое пространство. Содержание и свойства почвенного раствора зависят от водно-физических свойств почвы, а также от влияния грунтового и атмосферного увлажнения. Это основной фактор дифференциации почвенного профиля, создающейся путем вертикального и латерального передвижения воды, перемещения тех или иных веществ в виде суспензий или растворов (истинных или коллоидных). См. *состав почвы*.

З

Загипсование – процесс вторичной аккумуляции в почвенном профиле гипса из минерализованных грунтовых вод (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

Засоление – процесс накопления в почвенном профиле водорастворимых солей из минерализованных грунтовых вод при выпотном водном режиме (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

И

Искусственное плодородие – плодородие, которое приобретает почва в результате хозяйственной деятельности человека (см. *плодородие*).

К

Криотурбация – процесс морозного механического перемещения одних почвенных масс относительно других в пределах какого-либо горизонта или профиля в целом. *См. элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП).*

Л

Ландшафт – конкретная территориальная единица, однородная по происхождению и истории развития, обладающая единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом и климатом, единообразным сочетанием почв, биоценозов и определенной, присущей ей структурой (основная единица физико-географического районирования).

Ледниковые мореные отложения (морены) – продукты выветривания различных пород, перемещенные и отложенные ледниковыми массами. Морены состоят из валунов, гравия, песка, глины, характеризуются слабой сортированностью обломочного материала. По механическому (гранулометрическому) составу могут быть песчаными, супесчаными, суглинистыми и глинистыми. По химическому составу морены бывают карбонатными и бескарбонатными (см. *почвообразующая (материнская) порода*).

Лессивирование (лессиваж) – вынос из верхних горизонтов почвенного профиля в нижние илистых частиц без их химического разрушения (см. *элементарные почвообразовательные процессы [ЭПП]*).

Лессы и лессовидные породы – суглинки и глины вне ледниковых равнин различного генезиса, расположенные в суббореальном и субтропическом поясах вне лесных зон. Пористая карбонатная порода с преобладанием частиц крупной пыли (0,05–0,01 мм). Для лесса характерна желто-палевая окраска (см. *почвообразующая (материнская) порода*).

М

Метод вегетационных сосудов – см. *методы почвоведения.*

Метод почвенных вытяжек – см. *методы почвоведения.*

Метод почвенных ключей – см. *методы почвоведения.*

Метод почвенных монолитов – см. *методы почвоведения.*

Методы почвоведения – способы исследования почв включают несколько методов.

Аналитические методы (физические, физико-химические, химические и биологические) используются для изучения состава и свойств почв в лабораторных или полевых условиях.

Сравнительно-исторический метод базируется на принципе актуализма, что дает возможность исследовать прошлое почв на основании изучения их современного состояния.

Профильно-генетический метод – изучение почвы от поверхности на всю ее глубину последовательно по генетическим горизонтам с последующим сопоставлением их свойств или параметров.

Морфологический метод – изучение внешних (морфологических) признаков почвы: строения почвенного профиля, мощности почвы и ее от-

дельных горизонтов, окраски, гранулометрического состава, структуры, сложения, новообразований, включений и т. д. Различают три вида морфологического анализа: макроморфологический – изучение почвы невооруженным глазом, мезоморфологический – с помощью лупы или бинокуляра и микроморфологический – с использованием микроскопа.

Системный (комплексный) метод подразумевает изучение почвы в неразрывной взаимосвязи и взаимообусловленности с окружающими ее объектами и явлениями, то есть исследование почвы как составной части биогеоценоза или биосферы в целом.

Сравнительно-географический метод основан на изучении связей между пространственным изменением свойств и состава почв с географией факторов почвообразования, что позволяет делать обоснованные заключения о генезисе (происхождении) почв и закономерностях их географии.

Биогеоценотический (экологический) метод подразумевает одновременное изучение всех компонентов биогеоценоза: почвы, растений, животных, микроорганизмов, атмосферы, природных вод, горных пород с учетом конкретных условий географической среды.

Метод моделирования заключается в исследовании сложных объектов, явлений и процессов путем их упрощенного имитирования (натурного, математического, логического). В почвоведении широко используется постановка модельных экспериментов в лабораторных условиях или создание математических моделей тех или иных почвенных процессов.

Радиоизотопные методы изучения почв применяются для изучения процессов миграции тех или иных элементов и их соединений в почвах и в экосистемах на основе меченых атомов (радиоактивиых изотопов).

Аэрокосмические методы включают инструментальное или визуальное изучение фотографий земной поверхности или ее прямое исследование с самолетов и космических аппаратов.

Метод почвенных монолитов – базируется на принципе физического моделирования почвенных процессов (передвижения влаги, солей и т. д.) на почвенных колонках (монолитах) ненарушенного строения, взятых из почвенного профиля (разреза).

Метод почвенных ключей основан на детальном исследовании небольших репрезентативных участков-ключей и интерполяции полученных результатов на крупные территории с однотипной структурой почвенного покрова, что позволяет изучать большие территориальные единицы, экономя средства и ресурсы.

Метод почвенных вытяжек основан на гипотезе о том, что каждый растворитель (вода, растворы разных кислот, щелочей или солей разной концентрации, органические растворители – спирт, ацетон, бензол и т. п.) экстрагирует из почвы при контролируемых условиях взаимодействия какую-то определенную группу соединений исследуемого химического элемента.

Минерализация почв – процесс преобразования органических веществ в простые химические вещества (воду, углекислый газ, соли в виде различных катионов и анионов) при участии различных групп микроорганизмов.

Минералогический состав почв – относительное содержание в почве различных минералов. Почва наследует минералогический состав от почвообразующей породы, в состав которой входят первичные и вторичные минералы. С минералогическим составом тесно связаны гранулометрический и химический составы, физические свойства почвы (см. *состав почвы*).

Морские отложения – формируются в результате поднятия и выхода на

поверхность морского дна; часто засолены (см. *почвообразующая (материнская) порода*).

Морфологический метод изучения почв – см. *методы почвоведения*.

Морфологические признаки почвы – внешние признаки почвы, по которым ее можно отличить от горной (почвообразующей) породы или одну почву от другой, а также судить о направлении и степени выраженности почвообразовательного процесса. Главными морфологическими признаками почвы являются: *строение почвенного профиля, мощность почвы и ее отдельных горизонтов, окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, новообразования и включения*.

Мощность почвы – это толщина от поверхности почвы вглубь до слабозатронутой почвообразовательными процессами материнской породы. У разных почв мощность неодинаковая и может варьировать от нескольких десятков сантиметров до 1,5–02,0 м (см. *морфологические признаки почвы*).

Мощность почвенного горизонта – это толщина горизонта от поверхности почвы или нижней границы вышележащего горизонта до верхней границы нижележащего горизонта (см. *морфологические признаки почвы*).

Н

Новообразования почвы – скопления веществ различной формы и химического состава, которые образуются и откладываются в горизонтах почвы в результате почвообразовательных процессов. Различают новообразования *химического* и *биологического* происхождения. По форме *химические новообразования* разделяют на следующие группы: *выцветы и налеты* – химические вещества, которые выступают на поверхность почвы или на стенке разреза в виде тончайшей пленочки (например, растворимые соли); *корочки, примазки, потеки* – вещества, которые, выступая на поверхности почвы или по стенкам трещин, образуют слой небольшой толщины; *прожилки и трубочки* – вещества, заполняющие ходы червей или корней, поры и трещины почвы; *конкреции и стяжения* – скопления различных веществ более или менее округлой формы; *прослойки* – вещества, накапливающиеся в больших количествах, пропитывая отдельные слои почвы. По составу *химические новообразования* подразделяют на следующие группы: *скопления легкорастворимых солей* ($NaCl$, $CaCl_2$, $MgCl_2$, Na_2SO_4 и др.), *гипса* ($CaSO_4$), *карбоната кальция* ($CaCO_3$), *окислов и гидратов окислов железа, марганца и фосфорной кислоты, кремнекислоты, органических веществ*. Новообразования *биологического происхождения* делят на следующие группы: *червороины (червоточины)* – извилистые ходы и канальцы червей; *капролиты* – зернистые клубочки экскрементов червей, представляющие собой комочки земли, прошедшие через пищеварительный аппарат червей и пропитанные их выделениями; *кротовины* – пустые или заполненные ходы роющих животных (кротов, сусликов, сурков и др.); *корневины* – полости, образующиеся после перегнивания крупных корней растений; *дендриты* – «узоры» от перегнивания мелких корешков на поверхности структурных отдельностей. Перечисленные новообразования дают возможность судить о генезисе и плодородии почв.

О

Оглеение – сложный биохимический восстановительный процесс, про-

текающий при переувлажнении почв в анаэробных условиях при наличии органического вещества и участии микроорганизмов. Оглеение сопровождается восстановлением химических элементов с переменной валентностью, разрушением первичных и образованием вторичных минералов. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Оглинивание *(оглинение)* – процесс внутрипочвенного выветривания первичных минералов с образованием и относительным накоплением in situ вторичных глинистых минералов. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Озерные ленточные отложения – продукты выветривания, накапливающиеся в озерных депрессиях древнего происхождения. Представлены ленточными глинами и супесями. См. *почвообразующая (материнская) порода*.

Окарбоначивание *(обызвествковывание)* – процесс вторичной аккумуляции в почвенном профиле карбоната кальция из минерализованных грунтовых вод. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Оподзоливание – разрушение (кислотный гидролиз) в верхних горизонтах почвенного профиля первичных и вторичных глинистых минералов и вынос продуктов разрушения в нижележащие горизонты. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Оруденение – процесс накопления оксидов железа и марганца в почвенном профиле (в виде рудяковых горизонтов, ортштейнов, болотной руды). См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Оструктуривание – процесс разделения почвенной массы на агрегаты разного размера и формы, последующего их упрочнения и формирования структурных отдельностей. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Осолодение – разрушение (щелочной гидролиз) в верхних горизонтах почвенного профиля первичных и вторичных глинистых минералов и вынос продуктов разрушения в нижележащие горизонты. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Относительный возраст почвы – см. *возраст почвы*.

П

Педосфера – почвенный покров, продукт взаимодействия литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы. Верхняя граница почвы – поверхность раздела между почвой и атмосферой; нижняя граница – глубина проникновения почвообразовательных процессов (определение нижней границы почвы достаточно условно). Почва – неотъемлемая часть наземных биогеоценозов.

Плодородие – главное свойство почвы, способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания и воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и благоприятной физико-химической средой для роста, развития и формирования урожая. Выделяют *естественное* (природное), *искусственное, потенциальное, эффективное* (экономическое) плодородие.

Погребение – засыпание почвы каким-либо материалом, принесенным со стороны, в такой степени, что в ней прекращается почвообразовательный процесс, а новое почвообразование начинается уже с поверхности погребающего старую почву наноса. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Подстилкообразование – процесс формирования на поверхности почвы органического слоя лесной подстилки или степного войлока. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Покровные суглинки и глины – отложения, остающиеся на месте тающих масс льда. См. *почвообразующая (материнская) порода*.

Полугидроморфные почвы – формируются при кратковременном застое поверхностных вод или при залегании грунтовых вод на глубине 3–6 м (капиллярная кайма может достигать корней растений). См. *рельеф*.

Потенциальное плодородие – плодородие, которое способно проявиться в благоприятных условиях (например, после соответствующих мелиоративных мероприятий). См. *плодородие*.

Почва – сложная полифункциональная и поликомпонентная открытая многофазная система в поверхностном слое коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией почвообразующей породы, организмов, климата, рельефа, времени и обладающая плодородием.

Почвоведение – наука о почве, ее строении, составе, свойствах и географическом распространении, закономерностях ее происхождения, развития, функционирования и роли в природе и обществе, путях и методах ее мелиорации, охраны и рационального использования в хозяйственной деятельности человека.

Почвообразовательный процесс *(почвообразование)* – процесс образования почв, их развития, функционирования и эволюции под воздействием факторов почвообразования; совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, формирующих самостоятельное биокосное тело в поверхностном слое земной коры – почву.

Почвообразующая (материнская) порода – горная порода, на которой формируется почва в результате жизнедеятельности поселившихся на ней организмов. Это рыхлая кора выветривания, образующаяся в поверхностном слое литосферы в результате экзогенных (внешних) процессов. Почвообразующие породы делятся по происхождению, строению, составу и свойствам. По происхождению все почвообразующие породы бывают четвертичными (молодые осадочные породы) и дочетвертичными, или коренными (древние осадочные породы, элювий магматических и метаморфических пород). На территории России наиболее распространенными являются следующие четвертичные породы: *элювий, делювий, пролювий, аллювий, озерные ленточные отложения, ледниковые моренные отложения, флювиогляциальные, покровные суглинки и глины, лессы и лессовидные породы, эоловые пески, морские отложения*. Роль почвообразующей породы состоит в том, что она является материальной основой почвы и передает ей свой гранулометрический, минералогический и химический составы, которые в дальнейшем постепенно изменяются в различной степени под воздействием почвообразовательного процесса. См. *факторы почвообразования*.

Пролювиальные породы *(пролювий)* – формируются в горных условиях временными водными и селевыми потоками значительной силы, плохо отсортированные с включением грубых обломков. *См. почвообразующая (материнская) порода*.

Профильно-генетический метод изучения почв – см. *методы почвоведения*.

Пучение – излияние на поверхность тиксотропной почвенной массы в условиях криогенеза. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Р

Радиоизотопные методы изучения почв – см. *методы почвоведения*.

Растрескивание – процесс интенсивного сжатия почвенной массы при ее высыхании с образованием вертикальных трещин, ведущий к перемешиванию почвы. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Рельеф – совокупность неровностей земной поверхности разного масштаба.

С

Системный (комплексный) метод изучения почв – см. *методы почвоведения*.

Слитизация – процесс, обратимый цементации (при высыхании) монтмориллонитово-глинистых почв. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Сложение почвы – это внешнее выражение ее плотности и пористости, или взаимное расположение и соотношение механических элементов, структурных отдельностей и пор в почве. Сложение почвы зависит от структуры, влажности, гранулометрического и химического составов почвенных горизонтов. По плотности в сухом состоянии сложение бывает *рассыпчатое, рыхлое, плотное и слитое (очень плотное)*.

Состав почвы – соотношение компонентов почвенного материала, выраженное в процентах от его общей массы или объема. Различают *фазовый, агрегатный (структурный), микроагрегатный, гранулометрический (механический), минералогический* и *химический* составы почвы.

Сравнительно-географический метод изучения почв – см. *методы почвоведения*.

Сравнительно-исторический метод изучения почв – см. *методы почвоведения*.

Стаскивание – антропогенный процесс снятия почвы в верхних частях склонов и постепенного перемещения ее в нижние при машинной обработке почвы вдоль склона. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Строение почвенного профиля – общий вид почвы в виде совокупности генетических горизонтов в определенной последовательности. Это результат генезиса почвы, постепенного развития ее из материнской породы, которая дифференцируется на горизонты в процессе почвообразования. Каждому почвенному типу свойственно свое сочетание горизонтов. См. *морфологические признаки почвы*.

Структура почвы – это видимое взаимное расположение структурных отдельностей (агрегатов) определенной формы и размеров. Агрегаты состоят из соединенных между собой частиц (механических элементов). Почва может быть структурной и бесструктурной. Различают три основных типа структуры (и их виды): кубовидный тип (равномерное развитие структуры по трем взаимно перпендикулярным осям) – глыбистая, комковатая, ореховатая, зернистая, пылеватая; плитовидный тип (развитие структуры по горизонтальной оси) – плитчатая, пластинчатая, листовидная, чешуйчатая; призмовидный тип (развитие структуры по вертикальной оси) – столбчатая и призматическая.

Т

Твердая фаза почвы – это ее основа, матрица, формирующаяся из материнской породы, наследующая состав и свойства данной породы; органоминеральная система, образующая твердый каркас почвы, наиболее устойчивая по объему, составу и во времени.

Торфонакопление – процесс накопления на поверхности почвы растительных остатков разной степени разложения в результате замедленной их гумификации и минерализации в условиях избыточного увлажнения. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Ф

Фазовый состав почвы – твердая (минеральная, органическая и органоминеральная), жидкая, газообразная и живая фазы. Природная почва существует и функционирует в единстве своих фаз как единое физическое тело. См. *состав почвы*.

Факторы почвообразования – условия, под воздействием которых протекает почвообразовательный процесс и формируется почва. К факторам почвообразования относятся: *почвообразующая (материнская) порода, климат, рельеф, растительный и животный мир, возраст почвы и хозяйственная деятельность человека (антропогенез)*.

Флювиогляциальные (водно-ледниковые) отложения – наносы песчаного состава, образованы потоками воды тающих ледников, хорошо отсортированы. См. *почвообразующая (материнская) порода*.

Фульвокислоты (ФК) – группа желтоокрашенных гумусовых кислот, растворимых в воде, щелочах и кислотах. Соли ФК – фульваты. В ФК в отличие от гуминовых кислот (ГК) содержится меньше углерода, но больше кислорода и водорода. См. *гумусовые кислоты, гуминовые кислоты*.

Х

Химический состав почвы – относительное содержание в почве минеральных, органических и органоминеральных веществ. Минеральная часть составляет 80–90 % и более массы минеральных почв и в органогенных (торфяных) почвах снижается до 10 % *и менее.* В составе почвы преобладают кислород (49,0 %), кремний (33,0 %), алюминий (7,13 %), железо (3,80 %), кальций (1,37 %), натрий (0,63 %), калий (1,36 %), магний (0,63 %), углерод (2,00 %), сера (0,085 %), фосфор (0,08 %), азот (0,10 %). В настоящее время установлено 20 элементов, которые относятся к необходимым элементам питания: группа *органогенов* – углерод, кислород, водород и азот; группа *макроэлементов* – фосфор, калий, кальций, магний, сера, натрий; группа *микроэлементов* – железо, медь, цинк, бор, молибден, марганец, кобальт, ванадий, йод, хлор. Кроме того, условно необходимыми являются 12 элементов: кремний, алюминий, серебро, литий, никель, фтор, свинец, титан, стронций, кадмий, хром, селен.

Э

Эволюция почвы – совокупность всех изменений в почве от начала ее

образования до сегодняшнего дня. Причиной эволюции почвы является несоответствие свойств почвы и протекающих в ней процессов факторам почвообразования.

***Элементарные почвообразовательные процессы** (ЭПП)* – сочетание взаимосвязанных биологических, химических, физических явлений, протекающих в почвах и являющихся главными составляющими почвообразования в целом. Выделяют следующие группы ЭПП: *биогенно-аккумулятивные*, протекающие при непосредственном участии живых организмов и сопровождающиеся образованием в почвенном профиле биогенных органоаккумулятивных поверхностных горизонтов (*подстилкообразование, торфонакопление, гумусонакопление, дерновый процесс*); *гидрогенно-аккумулятивные*, проявляющиеся в аккумуляции веществ в почвенном профиле под воздействием грунтовых вод (*оруденение, засоление, загипсовывание, окарбоначивание*); *метаморфические*, связанные с трансформацией почвообразующих минералов in situ, то есть на месте без перемещения их по почвенному профилю или за его пределы (*оглеение, оглинивание, оструктуривание, слитизация и др.*); *элювиально-иллювиальные*, связанные с выносом почвенного материала из верхней части профиля (элювиального горизонта) в нижнюю часть профиля (иллювиальный горизонт) или за пределы профиля (*оподзоливание, выщелачивание, лессивирование, осолодение* и др.); *педотурбационные*, представляющие смесь процессов механического перемешивания почвенной массы под влиянием как природных, так и антропогенных факторов или сил (*растрескивание, пучение, криотурбация, биотурбация, агротурбация* и др.); *деструктивные*, ведущие к разрушению или иногда к уничтожению почвы (*эрозия, дефляция, стаскивание, погребение* и др.). См. *почвообразовательный процесс (почвообразование*).

***Элювиальные породы** (элювий)* – продукты выветривания коренных пород, оставшиеся на месте образования. Для них характерна слабая сортированность обломочного материала и щебневатость. См. *почвообразующая (материнская) порода*.

Эоловые пески – песчаные наносы, образующиеся при деятельности ветра в засушливых и пустынных условиях в виде особых форм рельефа – барханов, бугров, холмов; по берегам морей и крупных рек – дюн. См. *почвообразующая (материнская) порода*.

Эрозия – процесс механического разрушения почвы под действием поверхностного стока атмосферных осадков. См. *элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП)*.

Эффективное (экономическое, действительное) плодородие – совокупное естественное и искусственное плодородие, характеризующееся урожайностью сельскохозяйственных культур.

6. Геохимия

А

Атмофильные химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

Б

Барьеры геохимические – см. *геохимическое барьеры*.
Биогенез – см. *гипергенез*.
Благородные газы – см. *геохимическая классификация элементов*.
Благородные металлы – см. *геохимическая классификация элементов*.

В

Валентный угол – угол между направлением связей атомов элементов в структуре молекулы вещества.
Виды миграции – см. *миграция химических элементов*.
Внешние факторы миграции – см. *миграция химических элементов*.
Внутренние факторы миграции – см. *миграция химических элементов*.

Г

Галогенез – см. *гипергенез*.
Геохимия – это наука, изучающая химический состав Земли, закономерности распределения химических элементов и их изотопов, особенности их проявления в природных процессах.
Геохимическая аномалия – это область заметно повышенных (или пониженных) по сравнению с фоном содержаний химических элементов. Аномалии по масштабам проявления могут быть глобальными, региональными, локальными или точечными. Геохимические аномалии иногда называют *ореолами рассеяния элементов*.
Геохимическая классификация элементов – способы систематизации химических элементов в зависимости от их встречаемости в природе. Таких классификаций существует несколько, но основных две:
1) классификация Вернадского – подразделение химических элементов по характеру их поведения в процессах миграции:
• *благородные газы* – He, Ne, Ar, Kr, Xe. Соединения с другими атомами образуют исключительно редко, поэтому в природных химических процессах значительного участия не принимают;
• *благородные металлы* – Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Au. Соединения редки. Преимущественно присутствуют в форме сплавов и образуются в основном в глубинных процессах (магматических, гидротермальных);
• *циклические элементы* – H, B, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Ba (Be, Cr, Ge, Zr, Sn, Sb, Te, Hf, W, Re, Hg, Tl, Pb, Bi). Наиболее многочисленная группа и преоб-

ладающая по массе. Для каждого элемента характерен определенный круг химических соединений, возникающих и распадающихся в ходе природных процессов. Таким образом, каждый элемент проходит цепочку превращений, в конечном счете возвращаясь к исходной форме нахождения – и далее. Циклы не являются полностью обратимыми, так как часть элементов постоянно выходит из круговорота (и часть так же снова в него вовлекается);

• *рассеянные элементы* – Li, Sc, Ga, Br, Rb, Y, Nb, In, J, Cs, Ta. Безусловно, господствуют рассеянные атомы, не образующие химических соединений. Незначительная доля может участвовать в образовании самостоятельных минеральных соединений (большинство – в глубинных процессах, а J и Br – в гипергенных);

• *редкоземельные элементы* – La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tu, Yb, Lu. Тяготеют к рассеянным. Основная черта – совместная миграция;

• *радиоактивные элементы* – Po, Rn, Ra, Ac, Th, Pa, U. Основная специфика в том, что в геохимическом процессе происходит постоянное превращение одних элементов в другие, что делает процессы их химической миграции наиболее сложными;

2) классификация Гольдшмидта – наиболее широко применяемая классификация, при которой элементы сгруппированы на основе их способности формировать естественные ассоциации в природных процессах:

• *литофильные* – Li, Be, B, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, I, Cs, Ba, TR, Hf, Ta, W, At, Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U. Включены кислород и галогены, а также ассоциирующие с ними элементы, то есть преимущественно образующие кислородные и галоидные соединения;

• *халькофильные* (или тиофильные, «любящие» серу) – S, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po. Te, которые ассоциируют преимущественно с медью и серой. Это сера и ее аналоги (селен, теллур), а также элементы, преимущественно склонные образовывать не оксидные, а сульфидные соединения;

• *сидерофильные* – Fe, Co, Ni, Mo, Ru, Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt. Ассоциируют с железом. В равной мере распространены и в оксидных, и в сульфидных ассоциациях;

• *атмофильные* – все инертные газы, N, H. Существует и широко применяется геохимическая классификация А. И. Перельмана, основанная на особенностях поведения химических элементов в зоне гипергенеза.

Геохимические барьеры – участки, где на коротком расстоянии происходит резкое снижение миграционной способности химических элементов, ведущее к их накоплению.

По масштабам проявления среди геохимических барьеров существуют *макро-, мезо- и микробарьеры*. Примером *макробарьеров* могут служить зоны смешения речной и морской воды в устьях рек, иногда имеющие ширину до первых километров. Эти барьеры являются зонами массовой коагуляции и осаждения коллоидных частиц. Другой случай макробарьера – зоны *апвеллинга* (подъема глубинных холодных вод в океане и их смешения с теплыми прибрежными водами).

Пример *мезобарьера* – краевые части болот, где в болото (восстановительная среда) поступают с окружающих возвышенностей богатые кислородом поверхностные и грунтовые воды. Пример *микробарьера* – место выхода на поверхность источника с восстановительными водами.

Эффективность геохимического барьера определяется его градиентом и контрастностью.

Градиент барьера – это скорость нарастания изменения параметров среды по направлению миграционного потока.

Контрастность барьера – отношение величин геохимических параметров в направлении потока до барьера и после него.

Интенсивность накопления химических элементов на барьере увеличивается с ростом контрастности и градиента.

По стабильности своего положения геохимические барьеры подразделяются на *подвижные и неподвижные*.

Неподвижные барьеры занимают фиксированное положение в пространстве. Они распространены более широко, так как обычно смена параметров среды связана с изменением каких-то характеристик ландшафта, занимающих фиксированное положение.

Подвижные барьеры могут возникнуть в тех случаях, когда сам миграционный поток является причиной изменения химизма среды. Например, поток грунтовых вод, богатых свободным кислородом, проникает вглубь зоны, характеризующейся восстановительной обстановкой. Зона раздела этих сред является геохимическим барьером, и с течением времени барьер будет все более смещаться в направлении движения водного потока.

Специфическим типом геохимических барьеров являются *двусторонние барьеры*. Они возникают в тех случаях, когда через границу раздела обстановок с разными параметрами среды миграция осуществляется попеременно то в одну, то в другую сторону. Тогда барьер будет действовать в обоих направлениях.

В зависимости от направленности движения миграционного потока можно выделить барьеры *латеральные и радиальные*. На латеральном барьере (границы ландшафтов) миграция происходит по горизонтали, из одного элементарного ландшафта в другой. Радиальные барьеры связаны с вертикальной миграцией вод, они локализованы внутри соответствующих ландшафтов, на границах раздела сред по вертикали.

Классификация геохимических барьеров А. И. Перельмана с дополнениями Летувнинкаса построена по типу протекающих на них физико-химических процессов и включает следующие типы геохимических барьеров.

Окислительные (кислородные) барьеры (А) – это барьеры, возникающие на участках резкого повышения Eh среды – окислительно-восстановительного потенциала. На этих барьерах идут процессы окисления мигрирующих химических элементов. И если окисленные формы того или иного элемента будут обладать меньшей подвижностью, они будут выпадать из раствора в осадок и концентрироваться на данном барьере. Окислительные барьеры очень широко распространены в равнинных ландшафтах, характеризующихся обилием органического вещества. Здесь для грунтовых вод характерна глеевая обстановка, а в местах их выхода на поверхность или на дно водоема с кислородным режимом (реки, озера) она сменяется кислородной.

Сероводородные (сульфидные) барьеры (В) – это барьеры, возникающие там, где кислородные или глеевые воды встречают на своем пути сероводородную обстановку. Самый обычный случай возникновения природного сероводородного барьера при латеральной миграции – это контакт кислородных вод с сероводородными илами. Например, при впадении реки в озеро, на дне которого развиты сероводородные илы. Такой барьер может возникать в приустьевых частях рек.

Глеевые барьеры (C) – это барьеры, возникающие на участках резкой смены кислородной обстановки глеевой. Глеевые барьеры очень широко распространены в гумидных и семиаридных ландшафтах, особенно в супераквальных (с неглубоким залеганием грунтовых вод), где развиваются процессы заболачивания. При заболачивании формируется глеевая среда.

Щелочные барьеры (D) – барьеры, возникающие на участках резкого повышения pH среды в нейтральной, кислой и щелочной обстановках. В соответствии с общими законами миграции на них происходит накопление преимущественно катионогенных химических элементов, лучше мигрирующих в кислой среде: Fe, Mn, Ni, Co, Cu, в том числе такие высокотоксичные загрязнители природной среды, как Pb, Cd, Hg, As, U, и др.

Кислые барьеры (E) – это барьеры, возникающие на путях миграции химических элементов при резком снижении pH среды. В противоположность щелочным барьерам на них накапливаются не катионогенные, а анионогенные элементы, более активно мигрирующие в условиях щелочной среды. К ним принадлежат Si, Al, Mo, Be, Ga, Sc, Y, Zr, TR и др. Чаще всего в природе встречаются (и лучше всего изучены) кислые барьеры, возникающие при попадании щелочных содовых вод в кислую среду.

Испарительные барьеры (F) – это участки зоны гипергенеза, где накопление химических элементов обусловлено процессами испарения. Действие испарительного барьера лишь в незначительной степени зависит от параметров кислотности–щелочности среды или окислительно-восстановительного потенциала. Главным фактором является климат. На этих барьерах концентрируются наиболее растворимые химические элементы, которые подвижны в водах любого химического состава (Na, K, Rb, Cl и др.).

Сорбционные барьеры возникают в результате резкого снижения миграционной способности химических элементов при фильтрации ионных водных растворов или газовых смесей через среды, обладающие повышенной сорбционной способностью. Осаждение в процессе сорбции может происходить при очень низких концентрациях, намного меньших, чем концентрации насыщения. Наиболее распространенные сорбенты в зоне гипергенеза: глины и глинистые минералы; гумус; рассеянное органическое вещество; битумы; торф; бурые угли; гидрооксиды Fe, Al, Mn; гели кремнезема; мицеллы коллоидов; частицы аэрозолей. Классическим примером сорбционного барьера являются краевые части болот. Торф и богатые гумусовым веществом болотные почвы активно сорбируют металлы – U, Be, Ge, Mo, Pb, Zn и др. Концентрации урана в торфяниках могут превосходить концентрацию в питающих водах в 10 000 раз. Таким путем могут формироваться промышленные месторождения урана. В нефтегазоносных областях сорбционные барьеры возникают в результате процессов окисления нефтей и превращения их в полужидкие и твердые битумы. Здесь концентрируются U, V, Ni, Co, Mo, Cu, Zn и другие металлы. Очень высокой сорбционной способностью обладает гумусовое вещество почв, особенно черноземных и каштановых. Поэтому почвенный поглощающий комплекс тоже может выступать в роли сажного геохимического барьера. На этом барьере идет активное поглощение катионов металлов (Ca, K, Pb, Zn, Cd, Hg и др.), а также некоторых комплексных анионов (содержащих As, P, Se, Mo, V).

Термодинамические барьеры (H) возникают на участках резкого уменьшения миграционной способности химических элементов в результате изменения на путях движения миграционных потоков температуры или

давления (или обоих этих факторов одновременно). В целом они весьма разнообразны по механизму и по направленности действия.

Геохимические концентры (первичные и вторичные) – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические области – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические поля – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические провинции – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические стадии – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические узлы – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические эпохи – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические фазы – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические фации – см. *геохимическое районирование*.

Геохимические формации – см. *геохимическое районирование*.

Геохимический пояс – см. *геохимическое районирование*.

Геохимический процесс – это физико-химические природные реакции, в результате которых распределяются атомы и соединения в пространстве и во времени для достижения равновесия, характерного при данных гидротермических условиях земной среды.

Геохимический фон – среднее или модальное (наиболее часто встречающееся) содержание химического элемента в пределах геохимически однородной системы (участка).

Геохимическое поле – это пространство (территория), характеризуемое определенными количественными содержаниями химических элементов.

Геохимическое районирование – выделение геохимических территориальных единиц разных рангов. В геохимической системе А. Е. Ферсман выделял таксономические единицы: пояса, поля, концентры, узлы, эпохи, провинции, области, формации, стадии, фазы, фации.

Геохимический пояс – области тектонического нарушения, окаймляющие более устойчивые щиты и представляющие районы специфичной геохимической миграции. Например, великий серебряный пояс Америки.

Геохимические поля – определенные участки протекающих геохимических процессов, связанные преимущественно с водными и материковыми накоплениями и перемещениями химических масс.

Геохимические концентры (первичные и вторичные) – зональное распределение химических образований вокруг остывающих массивов или вторичных изменений минеральных ассоциаций.

Геохимические узлы – наложение нескольких тектонических, климатических типов или циклов и вызванные ими особенности геохимической концентрации элементов.

Геохимические эпохи – периоды специфического накопления отдельных элементов или ассоциации элементов.

Геохимические провинции – участки геохимически однородные и характеризующиеся определенными ассоциациями химических элементов.

Геохимические области – участки земной коры, отличающиеся определенным накоплением некоторых элементов значительно выше кларка данной геосферы, например, пегматитовые поля, соляные озера.

Геохимические формации – сочетания элементов и минералов, объединенных определенными границами физико-химических равновесий (геоэнергетические уровни).

Геохимические стадии – основные периоды в истории охлаждения Зем-

ли как космического тела и его дальнейших изменений под влиянием геохимических процессов.

Геохимические фазы – отдельные территориальные отрезки физико-химических процессов охлаждения магматических расплавов и их дериватов.

Геохимические фации – часть земной поверхности, которая обладает одинаковыми физико-химическими и геохимическими условиями накопления и формирования осадочных пород.

Геохимия – наука, изучающая миграцию, концентрацию и рассеяние химических элементов в геологических структурах под влиянием факторов и процессов при различных термодинамических физико-химических условиях.

Предметом изучения геохимии являются атомы химических элементов Земли и космоса, их распределение и миграция в магматических, метаморфических и гипергенных системах под воздействием физико-химических процессов.

Гидрогенез – см. *гипергенез.*

Гипергенез – термин, введенный Ферсманом (1922, 1934) и в широком смысле в основном соответствует понятию «*экзогенные процессы*» (как противопоставление эндогенным процессам). При этом гипергенез включает следующие стадии (типы).

Собственно гипергенез – изменение первичной горной породы путем ее выветривания при выходе на поверхность. Происходит физическое и химическое изменение, перераспределение под влиянием силы тяжести или водных потоков и формирование осадочных пород с частичным концентрированием элементов (Si, Al, Fe, Ca, Mg и др.).

Сингенез – накопление осадков на дне водоема. Здесь встречаются редкие элементы и концентрированные типа Fe, Mn в виде железомарганцевых конкреций, отложения карбонатов, фосфоритов, накопления илов.

Диагенез – начальная стадия изменения рыхлых осадков и переход в осадочные горные породы. На этой стадии процесса происходят уплотнение породы, выщелачивание легкомигрирующих солей, обезвоживание, частичная перекристаллизация и цементация осадков.

Катагенез – химическое, минералогическое преобразование пород под влиянием взаимодействия петрографически и геохимически разных свит осадочных пород вне зоны диагенеза и метаморфизма.

Эпигенез – совокупность вторичных процессов изменений, происходящих в сложившихся осадочных породах. Возможно концентрирование отдельных элементов в результате произошедших изменений.

Галогенез – осаждение солей из природных водоемов. Протекает в зоне аридного климата (оз. Эльтон, Баскунчак). Концентрируются хлориды, сульфаты, карбонаты Na, K, Ca, Mg.

Гидрогенез – процесс, ведущий к проникновению воды в литосферу и изменению горных пород. Приводит к рассеиванию химических элементов, а также образует в карбонатах карстовые пустоты, суффозионные западины, нивелирование рельефа и т. д.

Механогенез – отложения породы в результате механического ее перемещения под влиянием центробежных сил и существенных углов уклона в рельефе. Откладываются относительно дифференцированные по размерам частицы делювия и пролювия, в которых возможно концентрирование отдельных элементов.

Педогенез – формирование почв и почвенных горизонтов с участием

физико-химических и биохимических процессов. Происходит концентрирование в гумусовом горизонте почв C, N, H, O, Mn, Fe, а также редких и рассеянных элементов. Органическое вещество может быть источником образования метана, сероводорода в анаэробных условиях.

Биогенез – образование живого вещества, концентрирование в нем большинства химических элементов. При отмирании в зависимости от условий образуются гумус, торф, сапропель, каустобиолиты, фитолитарии и т. д.

Глеевые барьеры (C) – см. *геохимические барьеры.*

Градиент барьера – см. *геохимические барьеры*.

Д

Двусторонние барьеры – см. *геохимические барьеры*.

Диагенез – см. *гипергенез.*

З

Закон Ферсмана-Гольдшмидта – геохимия элемента в земной коре определяется как химическими свойствами, так и величиной кларка.

И

Изотоп – атом одного и того же химического элемента, ядро которого имеет то же число протонов (положительно заряженных частиц), но разное количество нейтронов, а сам элемент имеет тот же атомный номер, что и основной элемент. В силу этого изотопы имеют различные атомные массы. Изотопы бывают стабильные (260) и нестабильные (около 1400). По одному изотопу имеют 21 элемент (Be, F, Na, Al, P, Sc, Mn, Co, As, Y, Nb, Rh, I, Cs, Pr, Tb, Ho, Tm, Au, Bi, Th).

Испарительные барьеры (F) – см. *геохимические барьеры.*

К

Катогенез – см. *гипергенез.*

Кислые барьеры (E) – см. *геохимические барьеры.*

Кларк – это среднее взвешенное содержание химического элемента в земной коре.

Классификация геохимических барьеров А. И. Перельмана с дополнениями Летувнинкаса – см. *геохимические барьеры*.

Классификация химических элементов Вернадского – см. *геохимическая классификация элементов*.

Классификация химических элементов Гольдшмидта – см. *геохимическая классификация элементов*.

Контрастность барьера – см. *геохимические барьеры*.

Коэффициент водной миграции – отношение содержания химического элемента в минеральном остатке воды к его содержанию во вмещающих породах.

$K_X = (M_X/an_x)100$, где M_X – содержание элемента в воде, а – минерализация воды, n_x – содержание элемента во вмещающей породе.

Л

Латеральные барьеры – см. *геохимические барьеры*.

Литофильные химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

М

Макробарьер – см. *геохимические барьеры.*

Мезобарьер – см. *геохимические барьеры*.

Механогенез – см. *гипергенез.*

Миграция химических элементов – их перенос и любое перемещение в разультате геохимических процессов, протекающих в земной коре и на ее поверхности (сюда не относится механическая транспортировка терригенных компонентов). Понятие М. х. э. введено Ферсманом, количественное выражение миграционной способности в зоне *гипергенеза* дано Полыновым и для водной миграции уравнение выведено Перельманом. К элементам с очень высокой миграционной способностью относятся: Cl, Br, I, N, B, Ra, Na; с высокой – K, Ca, Ge, U, Fe; со средней – Al, Si, Mg, TR; низкой – Zr, Nb, Ta, Sb; очень низкой – платиновые металлы. Миграция происходит в жидком, газообразном и твердом состоянии и приводит к перераспределению хим. элементов, к накоплению одних и удалению других, к их разделению и новым сочетаниям. М. х. э. имеет место во всех геохим. процессах и лежит в основе непрерывно протекающего круговорота веществ в природе.

Факторы миграции подразделяются на внутренние и внешние.

Внутренние факторы миграции определяются строением атомов. От них зависит способность элементов давать летучие, растворимые или инертные формы.

Внешние факторы миграции – ландшафтно-геохимические условия, определяющие поведение элементов в различных химических (окислительно-восстановительных, щелочно-кислотных) обстановках:

- температура (в целом повышение ускоряет физико-химическую миграцию, а для некоторых видов миграции, например, биогенной, нужны определенные диапазоны температур);
- давление (повышение давления в равновесной системе приводит к изменению системы в сторону уменьшения объема);
- степень электролитической диссоциации (зависит от соотношения свойств растворителя и растворяемого вещества, температуры раствора и его концентрации);
- концентрация водородных ионов, определяющая кислотность–щелочность среды (pH);
- окислительно-восстановительный потенциал;
- поверхностные силы коллоидных систем (определяют масштабы селективной сорбционности);
- комплексы типоморфных ионов в почвах и водах (что такое типоморфные ионы – будет рассмотрено далее);
- геоморфологические факторы (рельеф);
- радиационные характеристики среды;
- жизнедеятельность организмов и техногенез – наиболее сложные по механизму влияния.

Результат миграции – это рассеяние и концентрация химических элементов.

Виды миграции (или формы движения материи) – выделяются в соответствии с различными уровнями организации вещества. Выделяются механическая, физико-химическая, биогенная и техногенная миграции.

Механическая: перенос без преобразования вещественного состава.

Физико-химическая: подчиняется физическим и химическим законам. Процессы диффузии, растворения, осаждения, плавления, кристаллизации, сорбции, десорбции и т. д. Подвиды – ионная миграция (в растворах), коллоидная, газовая и др.

Биогенная: определяется деятельностью организмов. Взаимодействие между живым веществом и инертной материей Земли происходит в форме массообмена химических элементов между живыми организмами и окружающей средой.

Техногенная: связана с деятельностью человека. Освоение сырьевых ресурсов, хозяйственное использование сырья, значительные по масштабам перемещения вещества, создание веществ, не существующих в природе.

Микробарьер – см. *геохимические барьеры.*

Н

Неподвижные барьеры – см. *геохимические барьеры*.

О

Окислительные (кислородные) барьеры (А) – см. *геохимические барьеры.*

Ореол рассеяния элементов – см. *геохимическая аномалия*.

Основной геохимический закон В. М. Гольдшмидта – кларки элементов зависят от строения атомного ядра, а их миграция – от наружных электронов, определяющих химические свойства элементов.

Осмос – односторонний перенос растворителя через полупроницаемую перегородку (мембрану), отделяющую раствор от чистого растворителя или раствор меньшей концентрации.

П

Педогенез – см. *гипергенез.*

Подвижные барьеры – см. *геохимические барьеры*.

Р

Радиальные барьеры – см. *геохимические барьеры*.

Радиоактивные элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

Рассеянные элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

Редкоземельные элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

Результат миграции – см. *миграция химических элементов.*

С

Сероводородные (сульфидные) барьеры (В) – см. *геохимические барьеры.*

Сидерофильные химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

Сингенез – см. *гипергенез*.

Сорбционные барьеры – см. *геохимические барьеры*.

Т

Термодинамические барьеры (H) – см. *геохимические барьеры*.

Ф

Факторы играции – см. *миграция химических элементов*.

Х

Халькофильные химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

Ц

Циклические химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов*.

Щ

Щелочные барьеры (D) – см. *геохимические барьеры*.

Э

Эпигенез – см. *гипергенез*.

7. Биоразнообразие Сахалинской области

А

Абориген *(коренной житель)* – жители данной территории, поселившиеся здесь до вторжения других людей или ее колонизации.

Автохтонный – относящийся к материалу (веществу), образовавшемуся на месте своего первоначального произрастания или залегания, в отличие от аллохтонного, привнесенного извне.

Азональная растительность – растительность, не образующая самостоятельной зоны, а встречающаяся в ряде зон (напр., пойменные луга).

Акклиматизация (от лат. *«ad»* – к, для и климат) – приспособление организма к новым условиям среды обитания. Определяет условия выживания и размножения организмов в новых условиях, а также нормальное развитие последующих поколений в новых условиях местообитания (приспособление организмов к новым биоценозам.) Акклиматизация бывает природной (в результате миграции животных, переноса семян растений и т. п.) и искусственной (после интродукции животных и растений). Применительно к человеку акклиматизация – приспособление к новым климатическим условиям.

Аллели, аллеломорфа, аллельный ген – различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных (парных) хромосом.

Аллохтоны, аллохтонные растения – виды, встречающиеся в данной местности, типе растительности или формации, но возникшие за их пределами.

Альгофлора – флора водорослей.

Альфа-разнообразие – разнообразие видов внутри сообществ. Его главный показатель – видовое богатство, то есть общее число видов на единицу площади. Кроме этого может учитываться количественное соотношение видов (выравненность).

Амебозои – см. *эукариоты*.

Амфибионт – организм, живущий как в воде, так и на суше, например, земноводные животные, высшие водные растения.

Анализ флоры и фауны – рассмотрение флоры и фауны определенной территории, типа растительности или экосистемы в соответствии с генетическими, географическими, экологическими и ценотическими, хозяйственными или какими-либо иными свойствами видов.

Антиресурсы – это агенты, обесценивающие другие ресурсы.

Антропогенные влияния на биосферу – изменение состава и режима атмосферы, рек, морей и океанов при загрязнении продуктами технологии и радиоактивными веществами, нарушение состава и структуры экосистем. Полное разрушение многих из них, в том числе наиболее продуктивных (в использовании углекислого газа и выделении кислорода) тропических лесов. Уничтожение продуктов эволюции – многих видов животных и растений, их сложнейших систем совместного существования (биоценозов).

Арахнофауна – фауна паукообразных

Ареал (от лат. *«area»* – площадь, пространство) – область распростра-

нения на земной поверхности (территории или акватории) тех или иных видов (родов, семейств и т. д.) животных и растений, в пределах которой распространен и проходит полный цикл своего развития представитель биологического или растительного сообщества (биоценоза).

Архепластиды – см. *эукариоты*.

Б

Бета-разнообразие – разнообразие сообществ (биоценозов, экосистем) в пределах ландшафта. Его величина зависит от разнообразия условий местообитания. Измеряется интенсивностью изменения видового состава вдоль главных комплексных градиентов или разнообразием типов сообществ. См. *биологическое разнообразие*.

Биодиверситет – 1) разнообразие экосистем или сред обитания; 2) разнообразие биологических видов в одном регионе.

Биологическое разнообразие (биоразнообразие) – 1) разнообразие живых организмов, обитающих на определенной площади: альфа-разнообразие – видовое разнообразие, бета-разнообразие – разнообразие состава растительных или животных сообществ, гамма-разнообразие – разнообразие и видов, и сообществ; 2) совокупность видов растений, животных и других организмов (и их сообществ), важнейший исчерпаемый ресурс планеты, обеспечивающий функционирование экосистем и биосферы в целом.

Биом – совокупность различных групп организмов и среды их обитания в определенной ландшафтно-географической зоне.

Биоморфы (от греч. *«bios»* – жизнь и *«morphe»* – форма), феноиды (Negri, 1954) – жизненные формы, определяемые систематическим положением видов, их формами роста и биологическими ритмами. К особым группам биоморф относятся, напр., лишайники, мхи, хвощи, плауны, папоротники. Основными биоморфами среди высших растений являются деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и полукустарнички, полутравы и травы.

Биоразнообразие таксономическое – биоразнообразие по степени родства.

Биоразнообразие типологическое – биоразнообразие по категориям, не связанным с родством, то есть по структурным, функциональным, географическим, экологическим признакам.

Биосистема – совокупность разновидовых организмов, объединенных в совокупности популяций.

Биота – исторически сложившаяся совокупность флоры, фауны и микроорганизмов, населяющих какую-либо территорию. В отличие от биоценоза виды, входящие в биоту, могут не иметь экологических связей. См. *видовой состав биоценоза*.

Биотоп – однородный в экологическом отношении участок земной поверхности (территории или акватории), занятый одним биоценозом.

Биофилота – флора и фауна определенного ареала.

Биоценоз (от греч. «*bios*» – жизнь и «*koinos*» – общий) – 1) совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, совместно населяющих участок суши или моря; 2) совокупность организмов, населяющих один *биотоп* и образующих скоррелированное сообщество, состоящее из *продуцентов*, *консументов* и *редуцентов;* 3) взаимосвязанная совокупность всех

живых организмов, населяющих однородный участок суши или водоема. Выделяют сообщества растений (фитоценоз) и животных (зооценоз). Термин введен немецким биологом К. Мебиусом (1877).

Ботанический сад – сад, созданный в научных целях в виде коллекции живых растений дикой флоры обычно со значительным участием древесных пород, которые высаживаются как на открытом воздухе, так и в теплицах.

Бриофлора – список видов мхов, обитающих на данной территории.

В

Введение в культуру – одно из направлений в развитии сельского хозяйства, основная цель которого – введение в культуру новых растений, отобранных среди дикорастущих форм.

Вид – в биологии основная структурная и классификационная единица; совокупность особей, обладающих общими морфофизиологическими признаками, имеющих общую эволюционную судьбу, способных скрещиваться друг с другом, образующих общую систему *геномов*, занимающих единый или частично разорванный ареал, реально существующая генетически неделимая единица живого мира, основная структурная единица в системе организмов.

Вид биологический – таксономическая, систематическая единица, группа особей с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, способная к взаимному скрещиванию, дающему в ряду поколений плодовитое потомство, закономерно распространенная в пределах определенного ареала и сходно изменяющаяся под влиянием факторов внешней среды.

Вид внедряющийся – биологический вид, вновь занимающий или формирующий экологическую нишу в сообществе.

Вид восстановленный – биологический вид, численность которого в результате принятых мер начала увеличиваться.

Вид вымирающий – вид, приспособительные возможности которого исчерпаны и не соответствуют современным условиям.

Вид исчезающий – биологический вид, находящийся под угрозой полного вымирания, приспособительные возможности которого не исчерпаны и в результате охранных мер способны восстановить численность.

Вид неопределенный – биологический вид, слабоизученный, возможно, исчезающий.

Вид охраняемый – биологический вид, нанесение вреда которому запрещено соответствующими правилами.

Вид редкий – биологический вид, не находящийся под угрозой исчезновения, но из-за малой численности способный быстро исчезнуть.

Вид реликтовый – биологический вид, сохранившийся в какой-либо местности как остаток прошлой геологической эпохи, фауны или флоры.

Вид сокращающийся – биологический вид, численность которого быстро сокращается и имеет высокую вероятность перейти в категорию исчезающего.

Вид угрожаемый – то же, что вид неопределенный.

Вид уязвимый – биологический вид, особенности которого делают его легкой жертвой человека или незначительных изменений среды.

Вид эндемичный – вид организмов, встречающийся только в определенном географическом районе.

Вид, находящийся под угрозой – вид, дальнейшее существование которого невозможно без осуществления специальных мер охраны из-за опасности его полного вымирания.

Видовое богатство – число видов, для сравнения отнесенное к определенной площади.

Видовой состав биоценоза (его *биота*) – число видов растений (и животных) или входящих в него ценопопуляций. В большинстве случаев определяется путем внимательного осмотра значительной части сообщества. Чем крупнее исследуемая территория, тем полнее выявляется *биота*.

Виды викарирующие – сходные биологические виды, обитающие либо в разных географических областях, либо в разных условиях.

Виоленты – виды, наиболее мощные по способности образовывать сообщества или стойко внедряться в них. Энергично развиваются; захватывая территорию, удерживают ее за собой, подавляя и заглушая соперников превосходящей энергией жизнедеятельности и полнотой использования ресурсов среды.

Всемирный фонд дикой природы (WWF) – международная общественная организация, основная цель которой – обеспечение охраны всех биологических ресурсов Земли в экосистемах, поддерживающих свое существование в условиях рационального природопользования.

ВСОП (Всемирная стратегия охраны природы) – программа, подготовленная Международным союзом охраны природы и природных ресурсов (МСОП) при участии Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) и Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО). Стратегия обобщает опыт всех стран в области охраны природы, формулирует основные экологические проблемы современности, рекомендует систему рациональных методов управления ресурсами биосферы.

Вымирание – исчезновение любого биологического таксона от подвида и выше в результате эволюционных процессов или непреднамеренного воздействия человека.

Г

Гамма-разнообразие – число видов в ландшафте.

Гельминтофауна – фауна паразитических червей.

Генетическое разнообразие вида – внутрипопуляционное и межпопуляционное варьирование генома.

Генный банк – хранилище «законсервированного» биоразнообразия (семян растений, замороженных культур тканей или половых клеток).

Генотип – совокупность всех наследственных задатков особи, наследственная основа организма, составленная совокупностью генов (геномом).

Геном – 1) совокупность генов особей, составляющих данную популяцию или вид; 2) совокупность генов, содержащихся в гаплоидном (одинарном) наборе хромосом данной клетки, данного вида организмов.

Генофонд – совокупность генов (аллелей) группы особей, популяций, группы популяций или вида, в пределах которых они характеризуются определенной частотой встречаемости.

Гены – наследственный фактор, единица наследственного материала (генетической информации), определенный участок молекулы ДНК у высших организмов и РНК у вирусов и фагов, расположенная в определенном участке (локусе) данной хромосомы (у эукариот) или генетическом материале (у прокариот).

Геоморфологическое положение экосистем – на суше это в основном водораздельные равнины (*плакоры, предплакоры, впадины аллювиальные или делювиальные*), *равнины* низменные, озерные и речные долины (*плаккаты*), горные склоны и шлейфы.

Герпетофауна – в широком смысле – фауна земноводных и пресмыкающихся. Герпетофауна – в узком смысле – фауна лишь пресмыкающихся.

Гидробионты – водные организмы.

«Гринпис» («Зеленый мир») – международная неправительственная организация, созданная в 1971 г. с целью сохранения природной среды Земли от разрушения.

Д

Дельта-разнообразие – изменение разнообразия видов между ландшафтами, главным образом по большим климатическим и физико-географическим градиентам.

Дем – небольшая, относительно изолированная внутривидовая группировка позвоночных животных, существующая в течение жизни одного-двух поколений, а затем объединяющаяся с другими подобными группировками.

Дендрофлора – флора древесных растений.

Деревья – биоморфа, или жизненная форма многолетних растений, имеющих одревесневший разветвленный или простой ствол. Различаются кронообразующие (одноствольные вечнозеленые и листопадные, кистевидные, стланиковые), розеточные (напр., пальмы) и суккулентные деревья (древовидные кактусы).

Дигрессия – ухудшение состояния (сложения, состава, производительности) сообщества из-за внешних или внутренних причин. В связи с этим можно различать экзодинамическую дигрессию (напр., дигрессия сообщества при длительном затоплении, вторичном засолении и пр.), антроподинамическую (напр., пасквальную, или пастбищную, при перетравливании пастбищ, фенисекциальную, или сенокосную, рекреационную) и эндодинамическую (напр., ухудшение состава сообществ при биогенном засолении поверхности почвы). Дигрессия может идти вплоть до катаценоза. Геоботаники англо-американской школы подобные дигрессии рассматривают как серии дисклимакса.

Дифференцирующее разнообразие – оценка разнообразия между экосистемами.

Доминанты, иревалиды – преобладающие в главных слоях биоценозов виды растений (виды, преобладающие во второстепенных слоях, называются субдоминантами). Доминанты разделяются на *коннекторы, патулекторы, дензекторы* и др. группы (ср. *ценотипы*). Основное значение доминантов и кондоминантов заключается в формировании наибольшей части продукции биоценоза. В связи с этим они играют средообразующую роль и являются наиболее важными среди эдификаторов. Слои доминан-

тов, кондоминантов и субдоминантов чаще всего представлены отдельными синузиями. Доминанты имеют существенное значение при выделении биоценозов.

Доминон – промежуточный таксон между империей и царством.

Е

Емкость охотничьих угодий – оптимальная и устойчивая численность тех или иных видов животных в биоценозах, используемых для охоты.

Ж

Жизненные формы – группы видов растений и животных, сходные по формам роста и ритмам развития.

З

Заказник – особо охраняемая природная территория (акватория), имеющая особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса.

Заповедник – особо охраняемая природная территория, полностью изъятая из хозяйственного использования, являющаяся природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением, имеющим целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

Зона – наиболее крупное проявление *зональности* на земной поверхности. Определяется климатическими особенностями. Зоны суши подразделяются на провинции и подзоны, затем – на округа и районы. Большинству зон присущи особые зональные типы экосистем с зональными типами растительности, животного мира и почв, выраженными климаксовыми формациями биоценозов. На территории бывшего СССР находится пять зон: арктическая (почти полное отсутствие сомкнутого растительного покрова), тундровая (формации лишайников, мхов и психромезофильных и психрогигрофильных кустарничков), лесная (мезофильных деревьев), степная (ксерофильных дерновинных злаков), пустынная (ксерофильных полукустарников и полукустарничков). Между этими основными зонами имеются переходные полосы (лесотундра, лесостепь, пустынно-степная полоса).

Зональные экосистемы – экосистемы, занимающие в пределах зоны плакорные местообитания – выровненные, хорошо дренируемые водораздельные пространства с супесчаными и суглинистыми почвами без болотообразовательных процессов. Только в этих местообитаниях в полной мере проявляется зависимость биоценозов, в первую очередь фитоценозов, от климата данной зоны.

И

Инвазия – включение в сообщество новых для него видов (Clements,

1904). По Т. А. Рабэтнову (1960), можно различать четыре периода влияния на ценоз внедрившейся популяции какого-либо вида: период нарастания влияния, максимального влияния, снижения влияния и последействия инвазии.

Инвазивные виды – чуждые виды, внедряющиеся в экосистемы. Как правило, это инорайонные (адвентивные) виды.

Индекс Жаккара – предложенная П. Жаккаром (1901) формула, означающая отношение числа видов, найденных на двух исследуемых участках биотопа, к сумме видов, найденных на участке *A,* но не найденных на участке *B,* и найденных на участке *B,* но отсутствующих на участке *A.*

$$I_{ja} = \frac{C}{A+B} \cdot 100,$$

называется также коэффициентом флористического сходства (общности).

Индекс видового сходства Серенсена – для сравнения степени видового сходства биоценозов используется индекс:

$$K = \frac{2c}{a+b},$$

где *a* и *b* – число видов, обнаруженных в каждом из сравниваемых биоценозов, *c* – число общих для них видов. По существу не отличается от индекса Жаккара.

Индекс видового сходства Маунтсена – для сравнения степени видового сходства биоценозов используется индекс:

$$K = \frac{2c}{2ab-(a+b)c},$$

где *a и b* – число видов, обнаруженных в каждом из сравниваемых биоценозов, *c* – число общих для них видов. По существу не отличается от индекса Жаккара.

Индекс встречаемости – число проб, в которых обнаружены особи исследуемого вида, выраженное в процентах к общему числу проанализированных проб.

Индекс разнообразия Маргалефа – индекс видового разнообразия, предложенный Р. Маргалефом (1956):

$$I_{Mgf} = \frac{l}{Q}\log_2 \frac{Q!}{q_1!q_2!q_N!},$$

где *Q!* – факториальная величина числа всех исследуемых видов, $q_1!$, $q_2!$, $q_N!$ – факториальная величина числа особей какого-либо вида.

Индекс видового разнообразия – соотношение между числом видов и каким-либо показателем значимости: численностью, биомассой, продуктивностью и т. п. Наиболее часто используют индекс видового разнообразия Глисона (отношение общего числа видов к логарифму числа особей),

Симпсона (отношение общего числа видов к числу особей к.-л. вида), Шеннона-Уивера (определяется по формуле: H = - Spi ln pi, где i = 1, 2...S; S – количество видов; pi – относительное обилие i-го вида).

Индекс Глисона – индекс видового разнообразия, означающий отношение общего числа видов *(s)* к числу особей *(N)* в биоценозе:

$$I_{GIs} = \frac{S}{\log_e N}.$$

Индекс разнообразия Симпсона – индекс видового разнообразия, предложенный Э. Симпсоном (1949):

$$I_{Sps} = \frac{N(N-1)}{n(r-1)},$$

где N – общее число исследуемых видов, n – число особей какого-либо вида.

Интразональная растительность – растительность, нигде не образующая самостоятельной зоны, а включенная в одну из основных зон растительности, напр., сфагновые болота в тундре и лесной зоне.

Интродукция – переселение видов организмов за пределы их ареалов (области распространения), проводимое человеком преднамеренно или случайно.

Ихтиофауна – совокупность рыб какого-либо водоема, бассейна, зоогеографической области, а также какого-либо отрезка времени в истории Земли.

К

Карцинофауна – фауна ракообразных.

Категории охраняемых природных территорий (ОПТ) – варианты ОПТ, различающиеся режимом охраны и использования.

Категории угрожаемости видов – показатели статуса видов как объектов охраны, отражающие риск их исчезновения.

Кислотный дождь – все виды метеорологических осадков (дождь, снег, град, туман, дождь со снегом), показатель pH которых меньше, чем среднее значение pH дождевой воды, равное 5,6 из-за растворения в атмосферной влаге промышленных выбросов SO_2, NOx, HCl и др.). Впервые термин «кислотный дождь» был введен в 1872 г. английским исследователем Ангусом Смитом при изучении викторианского смога в Манчестере.

Класс – одна из высших таксономических групп, объединяющая в систематике животных родственные отряды животных; в систематике растений – родственные порядки растений.

Колеоптерофауна – фауна жуков (насекомых из отряда жесткокрылых).

Конвенция о биологическом разнообразии (1992, Рио-де-Жанейро) – одна из глобальных многосторонних экологических конвенций, целями которой провозглашены сохранение биологического разнообразия, использование его компонентов и совместное получение на справедливой и равной

основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов.

Константность – постоянная встречаемость вида в различных частях биоценоза, обусловленная равномерным размещением его особей. Устанавливается путем осмотра большого количества малых учетных площадок. Виды растений с встречаемостью 80–100 % называются константными. К постоянным видам животных относят виды с встречаемостью > 50 %. Те и другие определяются как R = 100p/P, где P – общее число выборок (площадок); p – число площадок, содержащих данный вид.

Коренная растительность – основная, длительно существующая растительность водораздельных плакорных пространств, вполне соответствующая зональным условиям климата и почти не нарушенная человеческой деятельностью.

Космополит – вид животных или растений, распространенный по всему миру.

Краевой эффект – тенденция увеличения разнообразия или численности видов в *экотонах*, то есть на переходных границах между биоценозами или ценоэкосистемами.

Красная книга – список редких и находящихся под угрозой исчезновения организмов, содержит сведения об их распространении, численности, биологии и мерах охраны.

Кризис экосистемы – ситуация, возникающая в результате катастрофических природных (извержение вулканов, наводнение, землетрясение, ураганы, пожары, эрозия и т. п.) и антропогенных факторов.

Культурэкосистемы, культурбиоценозы – экосистемы, созданные человеком или находящиеся под его интенсивным влиянием. К ним относятся окультуренные экосистемы, намеренно измененные человеком (напр., лес, превращенный в лесопарк, или постоянно используемые для сенокошения и удобряемые луга, изменившие благодаря этому свой состав и продуктивность); полукультурные экосистемы, искусственно созданные, но не регулируемые человеком (напр., лесные посадки, сеяные луга); культурные экосистемы многолетних деревьев и кустарников, постоянно регулируемые уходом и эксплуатируемые (сады, чайные плантации); декоративные культурэкосистемы (парки и скверы); агроэкосистемы, или агроценозы, – однолетние и двулетние пропашные культуры, состав и почвенные условия которых регулируются человеком; закрытые культуры с регулированием не только почвенной, но и воздушной среды (тепличные культуры, гидропоника).

Кустарники – жизненная форма (биоморфа) многолетних растений, имеющих несколько одревесневающих скелетных осей (главная лишь в начале жизни). Различаются прямостоящие кустарники, аэроксильные (без подземного ветвления, напр., Salix caprea) и геоксильные (напр., шиповники, бамбуки); стелющиеся кустарники (напр., некоторые можжевельники), лиановидные (напр., виноград), розеточные (напр., Senecio stewartiae), суккулентные (напр., некоторые виды кактусов) и паразитные кустарники (напр., Viscum album).

Кустарнички – жизненная форма (биоморфа) растений, имеющих несколько надземных одревесневающих осей. В отличие от кустарников длительность жизненного цикла этих осей не превышает 5–10 лет, а высота колеблется от 5 до 60 см. Различаются аэроксильные, прямостоящие и подушковидные кустарнички (напр., Co1luna vulgaris), геоксильные, вегетативно подвижные ползучие кустарнички (напр., Vaccinium vitis idaea),

то же, но шпалерного типа (напр., Arctous alpina), суккулентно-стеблевые кустарнички (напр., Halocnemum strobilaceum).

Л

Ландшафт – природный географический комплекс, участок поверхности земли, в пределах которого все природные компоненты находятся во взаимосвязанном единстве.

Лепидоптерофауна – фауна чешуекрылых насекомых (бабочек).

Лихенофлора – флора лишайников.

М

Малакофауна – фауна моллюсков.

Мониторинг – система долгосрочных наблюдений за изменением экосистем (экологический) и биосферы (биосферный мониторинг). Производится на специальных станциях (в том числе гидрометеорологических) и в биосферных заповедниках.

Морские экосистемы – экосистемы морей и океанов. Важнейшие из них: экосистемы коралловых рифов; экосистемы континентального шельфа; глубоководные пелагиальные экосистемы и глубоководные донные экосисемы.

МСОП (Международный союз охраны природы и природных ресурсов) – межправительственная научно-консультативная организация, созданная в 1948 г. по инициативе ЮНЕСКО.

Н

Натурализация – см. *интродукция*.

Национальный парк – обширная территория от нескольких тысяч до нескольких миллионов гектаров, включающая как полностью заповедные зоны, так и зоны, предназначенные для отдыха, оздоровления, ближнего туризма, пропаганды экологических знаний.

Неоэндемик – эндемичная для какого-то участка территории или акватории форма (вид) растения или животного настолько недавнего происхождения, что не имела времени для широко распространения. Узкий ареал неоэндемиков связан с недавним происхождением в отличие от *реликтов*, сохранившихся лишь на небольшой территории.

Нуклеотид – составная часть нуклеиновых кислот, коферментов и других биологически активных соединений; соединение, в состав которого входят сахар, фосфатная группа и азотсодержащее основание (пурин или пиримидин).

О

Омега-разнообразие – контрастность биоразнообразия разных биомов.

Описание фитоценозов – более или менее краткая регистрация основных особенностей фитоценозов, особенно видового состава. Предполага-

ет первоначальное знакомство с сообществом на возможно большей площади и запись на особых бланках или перфокартах.

Опистоконты – см. *эукариоты*.

***Оптимизация ландшафта*,** его окультуривание – система мероприятий, направленная на увеличение продуктивности, флористического и фаунистического богатства, эстетичности ландшафта. Часто с его превращением в лесопарк или национальный парк.

Ординация – один из методов экологического анализа, заключающийся в распределении видов, сообществ, их описаний или списков флоры и фауны по ряду градиентов какого-либо определяющего или коррелирующего фактора или по осям координат с градиентами двух или трех факторов (см. *экологические ряды, координатные схемы, факторный анализ, метод стандартных шкал*). Ординация широко применяется при анализе растительности как континуума, при анализе гомогенитета фитоценозов и их границ.

Орнитофауна – совокупность птиц какой-либо территории или отрезка времени в истории Земли. Обычно под орнитофауной понимают комплекс птиц (главным образом гнездящихся и оседлых) определенной фаунистической области.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

Островной эффект – различие между числом «выбывающих» и числом «прибывающих» видов в изолированных территориях («островах»). «Островами» могут быть фрагменты естественных экосистем в антропогенно-преобразованных территориях, альпийские биоценозы высокогорий и т. д.

Отдел – в систематике растений таксономическая группа, занимающая в царстве растений самое высокое положение. Отдел объединяет близкие по происхождению классы. Количество отделов в царстве растений в различных систематизациях колеблется от 14 до 20. В систематике животных отделу соответствует тип.

Охранные зоны – территории, окружающие заповедники и имеющие ограниченный режим использования природных ресурсов и технической деятельности.

П

Памятники природы – уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения.

Плакоры – водораздельные пологие равнины и плато. Обычно имеют наиболее устойчивые экосистемы, в частности, наиболее характерные для той или иной зоны биоценозы и почвы.

Полукустарники и полукустарнички – биоморфы, или жизненные

формы деревянистых растений, имеющих травянистые верхние части ортотропных осей, притом у многих видов ежегодно почти полностью (кроме базального участка) отмирающих. Различаются прямостоящие полукустарники (приблизительно от одного метра и выше, напр., Haloxylon persicum) и полукустарнички (до одного метра, напр., Artemisia pauciflora), суккулентные полукустарники и полукустарнички (напр., Anabasis salsa) и лиановидные (напр., Solarium dulcamara). По своему генезису могут быть разделены на виды, происходящие от кустарников и трав (Голубев, 1960), то есть дендрогенные и гербогенные (последних, видимо, большинство).

Популяционно-видовой уровень охраны биоразнообразия – сохранение популяций и видов в естественных сообществах, в культуре, банках семян и генных банках.

Популяция – совокупность особей одного вида, более или менее длительно занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений; особи одной популяции имеют большую вероятность скрещиваться друг с другом, чем с особями других популяций.

Порядок – в систематике растений таксономическая группа растений, занимающая промежуточное положение между семейством и классом. В систематике животных порядку соответствует отряд.

Природные ресурсы – совокупность природных условий существования человека, важнейшие компоненты окружающей его естественной среды, используемые прямо или косвенно для удовлетворения различных потребностей человека.

Продуктивность биосферы – общий прирост ее биомассы в течение одного года. По последним вычислениям (Уиттекер, 1980) ежегодная (первичная) продукция растений составляет $170 \cdot 10^9$ т (сухая масса) и заключает около $300 - 500 \cdot 10^{21}$ Дж энергии. Из этого количества на долю фитоценозов суши падает $117 \cdot 10^9$ т. Наибольшую часть этого количества ($74 \cdot 10^9$ т) дают леса, особенно тропической зоны. Продукция животных (вторичная) составляет около $909 \cdot 10^6$ т на суше и $3025 \cdot 10^6$ т – в Мировом океане, всего $3934 \cdot 10^6$ т ежегодно.

Продуктивность биоценозов – количество произведенной ценопопуляцией или биоценозом биомассы за единицу времени (день, месяц, год). Особенно важны определения биологической продуктивности биоценозов на всех трофических уровнях (первичная продукция автотрофов, вторичная гетеротрофов и прирост биомассы микроорганизмов), а также полезная часть продукции. Может достигать значительных величин. Так, папирус (в тропиках) производит 72 т/га сухого в-ва, сосновый лес 20–30-летнего возраста (Англия) – 37,8 т/га в год. Вторичная продуктивность находится в полной зависимости от первичной.

Прокариоты – организмы, не обладающие в отличие от эукариот оформленным клеточным ядром. К прокариотам относятся бактерии, в том числе цианобактерии (сине-зеленые водоросли). В системе органического мира прокариоты составляют надцарство.

Р

Расселение видов – перемещение особей или их диаспор. По отношению к данному биоценозу может являться: эмиграцией – выселением, имми-

грацией – вселением в него и миграцией – периодическим удалением и возвращением. Первые два могут быть пассивными (аллохоры) и активными (автохоры), миграции – только активными.

Растения адвентивные – растения, занесенные человеком в места, где они раньше не произрастали.

Растения водные – прикрепленные к дну или свободноплавающие растения.

Растения культурные – выращиваемые как сельскохозяйственные или комнатные культуры (зерновые, овощные, технические, цветочные).

Растения сорные – растение, нежелательное на территориях, используемых человеком в его хозяйственной деятельности.

Растения окультуренные – растение, взятое из дикой природы и культивируемое человеком, но не потерявшее способности расти в естественных условиях без ухода со стороны человека.

Растения рудеральные – растения, растущие на замусоренных местах, вдоль дорог, на свалках и т. д.

Растения сегетальные – растения-сорняки, приспособившиеся к произрастанию совместно с культурными растениями.

Растительность – совокупность растительных сообществ на данной территории, в регионе или на Земле в целом.

Резерват – 1) термин, принятый в англоязычной литературе для обозначения некоторых особо охраняемых территорий с особым режимом; 2) место скопления некоторых организмов, часто нежелательных, связанное с их циклом развития (например, саранчи).

Реакклиматизация – введение в биоценозы видов, исчезнувших из-за действия катастрофических или антропогенных факторов.

Реинтродукция (ренатурализация, репатриация) – возвращение в природные экосистемы видов, сохраненных в культуре.

Репрезентативность (от франц. *«representatif»* – представляющий что-либо) – важнейшее свойство той или иной выборки информации, состоящее в отражении (представлении) ею особенностей всей генеральной совокупности (напр., всей ценопопуляции). О репрезентативности выборки судят по сравнению ее с особенностями всей совокупности выборок, напр., с коэффициентом вариации, средней величиной и пр.

Рефугиум (от лат. *«refugium»* – убежище) – участок земной поверхности, на котором определенный вид организма пережил или переживает неблагоприятную для него эпоху.

Ризарии – см. *эукариоты*.

Род – надвидовая таксономическая категория, объединяющая эволюционно близкие виды. Научное название рода обозначают одним латинским словом.

Рудеральные организмы (от лат. *«ruderis»* – щебень) – организмы (*антропофилы и антропофиты*), заселяющие свалки строительного мусора, напр., дурман, дурнишник, из насекомых – клоп-наземник тощий.

С

Семейство – таксономическая категория, объединяющая близкие роды, имеющие общее эволюционное происхождение. Крупные семейства разбивают на подсемейства, трибы и подтрибы. Близкие семейства

объединяют в порядки (в систематике растений) и в отряды (в систематике животных).

Степень уязвимости видов – риск исчезновения популяции редкого вида.

Сходство биоценозов – флористическое и фаунистическое сходство. Выявляется при анализе списков видов сообществ. Выражается в виде коэффициентов сходства. А. Н. Константинов (1967) предложил следующие формулы для вычисления абсолютного и относительного сходства:

$K = 2(a + b + c + ... + n)/A_1 + A_2 + B_1 + B_2 + C_1 + C_2 + ... + N_1 + N_2$,

$K_0 = a + b + c ... + n$, где A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2... – количество особей того или иного вида в первом и втором ценозе; a, b, c... – количество «общих» особей тех же видов.

Т

Таксоны, таксономические единицы – группа каких-либо объектов и их объединения в более крупные единицы, напр., организмов в популяции, виды, роды, семейства, вплоть до биоты планеты; биоценозов – в их ассоциации, формации, группы формаций, вплоть до биома планеты; ценоэкосистем – в конгрегационные экосистемы, фратриационные экосистемы, вплоть до биостромы Земли.

Териофауна – фауна млекопитающих.

Травы – биоморфа, или жизненная форма растений с травянистыми побегами. Различаются поликарпические многолетние травы – стержнекорневые одноглавые (напр., Scorsonera stricta), многоглавые (Limonium gmelini) и подушковидные (Draba oreades); кистекорневые (Trollius europaeus); короткокорневищные наземные (Anemone protracta) и водные (Nymphaea alba), дерновые плотнокустовые (Stipa lessingiana) и рыхлокустовые (Alopecurus pratensis); длиннокорневищные наземные (Agropyron repens) и водные (Vallisneria spiralis), столонообразующие (Saxifraga flagellaris, Adoxa moschatellina), ползучие (Fragaria vesca); клубневые (Corydalis ledebouriana), стеблеклубневые (Crocus alatavicus), луковичные (Allium caspicum); корнеотпрысковые (Mulgedium tataricum); суккулентные (Sempervivum opposicifolius); сапрофитные (Corallorhiza trifida); паразитные (Orobanche cumana); насекомоядные (Drosera rotundifolia); эпифитные (многие орхидные); лиановидные (Calystegia sepium); монокарпические многолетние травы (Ferula assaioetida) и однолетние – обычные (Alyssum desertorum), суккулентные (Salicornia herbacca), паразитные (Cuscuta europaea), водные (Euryalle ferrox), водные насекомоядные (Aldrovanda vesiculosa) и свободноплавающие (Salvinia natans).

У

Убиквист – вид растения или животного с широкой экологической амплитудой и поэтому способного нормально развиваться в разнообразных условиях окружающей среды.

Ф

Фауна – совокупность видов животных, обитающих на данной терри-

тории (акватории) или в течение определенного геологического периода.

Флора – это совокупность систематических единиц (видов, родов, семейств) растений на данной территории или акватории (для водных растений).

Форма – в систематике растений внутривидовая таксономическая категория. В систематике животных форме соответствует вариета.

Фрагментация – разделение естественного экосистемного покрова на части, которые уподобляются «островам» в «океане» антропогенных экосистем.

Х

Хромальвеоляты – см. *эукариоты*.

Хромосомы – органоиды клеточного ядра, совокупность которых определяет основные наследственные свойства клеток и организмов. Полный набор хромосом в клетке, характерный для данного организма, называется кариотипом.

Ц

Царство – высшая таксономическая категория в классификации органического мира. Различают царства прокариот, грибов, растений и животных.

Ч

Черная книга – список животных и растений, навсегда исчезнувших с лица Земли в результате неразумного отношения человека к природе.

Численность организмов – общее число особей живого вещества вне зависимости от систематической принадлежности на всей Земле, на определенной площади или в объеме.

Э

Экологическая катастрофа – природные аномалии, нередко возникающие в результате прямого или косвенного воздействия человека на природные ресурсы и ведущие к массовой гибели растений и животных, экономическим потерям и гибели людей.

Экологический кризис – фазы развития *биосферы*, на которых происходит качественное обновление *живого вещества* (вымирание одних видов и возникновение других).

Экосистема – 1) исторически сложившиеся на той или иной территории или акватории открытые, но целостные и устойчивые системы живых (автотрофных продуцентов и гетеротрофных консументов и редуцентов – биота) и неживых (биоценотическая среда) компонентов, имеющие односторонний поток энергии, внутренние и внешние круговороты веществ, обладающие способностью регулировать все эти процессы; 2) совокупность живых организмов и окружающей среды во взаимодействии.

Экосистемное разнообразие – охватывает различия между типами экосистем, разнообразием сред обитания и экологических процессов.

Экосистемный уровень охраны биоразнообразия – сохранение сообществ и экосистем.

Экотип – генетические варианты вида, ранг которых не отражается таксонами (вариантами, подвидами и т. д.).

Экотон – переходная зона между экосистемами, где происходит их взаимопроникновение, отличается ростом разнообразия и плотности организмов на границе двух соседствующих биоценозов, например, опушка леса.

Экотонный (краевой) эффект – повышение биоразнообразия в зоне контакта биоценозов (лесного и степного, лугового и болотного и т. д.) за счет сообитания видов контактирующих биоценозов.

Экскаваты – см. *эукариоты*.

Эндемик – местный вид или другая систематическая категория, обитающие только в данном регионе.

Эпсилон-разнообразие – число видов в регионе.

Элизия – исключение вида из сообщества. Происходит вследствие различных причин, но прежде всего из-за гибели в процессе межвидовых отношений и в связи с изменяющимися условиями обитания.

Энтомофауна – фауна насекомых.

Эукариоты – организмы (все, кроме бактерий), клетки которых имеют оформленное клеточное ядро, отграниченное от цитоплазмы ядерной оболочкой. Эукариоты выделяют в особое надцарство, противопоставляемое прокариотам. По новейшим данным шведско-норвежских генетиков, эукариоты делятся на: амебозои (лобозные амебы, энтамебы, некоторые жгутиконосцы); опистоконты (животные, грибы, воротничковые жгутиконосцы); ризарии (фораминиферы, радиолярии, солнечники и др.); архепластиды (высшие растения, зеленые, красные и глаукофитовые водоросли); хромальвеоляты (инфузории, споровики, опалины, гаптофитовые водоросли и др.) и экскаваты (якобиды, эвгленозои, полимастигины, гетеролобозные амебы и др.).

Ю

ЮНЕП – межправительственная программа, начатая по инициативе Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (1972 г.) и решению Генеральной Ассамблеи ООН (1973 г.) и посвященная наиболее острым проблемам современного экологического кризиса (опустыниванию планеты, деградации почв, обезлесению Земли, резкому ухудшению качества и уменьшению количества пресных вод, загрязнению Мирового океана и т. д.).

8. Лесоведение

А

Автохтонный вид *(аборигенный вид)* – вид живых (растительных) организмов, возникший или с древнейших времен обитающий на данной территории, в отличие от аллохтонных видов.

Агролесомелиорация – система специальных лесоводственных мероприятий, направленных на устранение или снижение влияния неблагоприятных для сельского хозяйства природных условий и обеспечивающих повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий. Основывается на создании и использовании почвозащитных, стокорегулирующих и других полезных функций защитных лесных насаждений.

Адаптация – приспособление живых организмов, в том числе растений, к местным условиям среды.

Акклиматизация растений – приспособление растительных организмов к новым условиям среды обитания, в которых они проходят все стадии развития и дают жизнеспособное потомство.

Ассоциация растительная – растительные сообщества определенного флористического состава с однородными условиями местообитания и одинаковой структурой. Является фундаментальной единицей при классификации растительности. Название ассоциации дается по одному-двум видам, хорошо отражающим его экологию и физиономию, чаще всего по доминантам ярусов.

Аэротаксация – оценка лесных ресурсов, осуществляемая при наблюдении с самолета, вертолета или иного воздушного транспорта.

Б

Береста – пробковая часть коры березы, содержащая в клетках *бетулин*. Используется при изготовлении сувенирных изделий, коробов, сосудов для хранения жидкостей и в дегтярном производстве.

Бетулин – белое смолистое вещество, заполняющее полости клеток пробковой ткани на стволах березы и придающее ей белую окраску.

Биогеоценоз (от греч. *«bios»* – жизнь, *«geo»* – Земля, *«koinos»* – общий) – взаимообусловленный комплекс живых и косных компонентов на однородном участке земной поверхности, функционально взаимосвязанных между собой обменом веществ и энергии. Термин введен академиком В. Н. Сукачевым, в основном применительно к лесам, являющимся одним из наиболее сложных природных систем. Состоит из двух основных компонентных блоков – *экотопа* и *биоценоза*.

Биологическая мелиорация – мелиорация, направленная на повышение плодородия нарушенных земель, урожайности сельскохозяйственных и лесных культур путем применения системы агротехнических и гидромелиоративных мероприятий. К ним относятся внесение органических и минеральных удобрений, посев многолетних бобовых растений, посадка почвоулучшающих деревьев и кустарников.

Биологический метод защиты леса – защита леса путем использования

существующих в природе антагонистических межвидовых взаимоотношений между различными группами живых организмов. Против вредителей леса используются не только сами живые организмы, но и продукты их жизнедеятельности.

Биологический урожай дикоросов – урожай, который могут дать определенные виды плодовых, орехово-плодовых, ягодных и других растений, а также грибов на данном участке. Обычно выражается в единицах массы сырого или сухого вещества на единицу площади (кг/га, г/м^2 и т. д.).

Бонитет (от лат. «*bonitas*» – доброкачественность) – показатель продуктивности лесного насаждения (древостоя), зависящий от качества (богатства) *лесорастительных условий*. В нашей стране принята единая шкала распределения древостоев по классам бонитета, разработанная проф. М. М. Орловым. Выделяют пять основных классов бонитета: I (высший), II, III, IV, V (низший).

Бор – сосновый лес, произрастающий на крайне бедных почвах с различным режимом увлажнения. Представляет трофотоп «А» по классификации украинских лесотипологов. Формируются на бедных субстратах – аллювиальных кварцевых песках, олиготрофных торфяниках и т. д. В живом напочвенном покрове доминируют олиготрофы.

Бурав возрастной – инструмент для взятия из ствола дерева цилиндрического образца (керна) диаметром 4–6 мм с целью определения возраста по *годичным кольцам*.

Бурелом – слом стволов деревьев в лесу в результате воздействия сильных или ураганных ветров. Чаще ломаются древесные породы с рыхлой и хрупкой древесиной, обычно ниже кроны и особенно пораженные грибными болезнями.

В

Валежник – стволы отмерших деревьев или их частей, лежащих на земле и находящихся на разной стадии разложения.

Ведьмины метлы – болезнь древесных растений, вызываемая преимущественно грибами и вирусами. Проявляется в образовании многочисленных укороченных, тонких побегов из спящих почек под воздействием возбудителей.

Ветровал – отдельные деревья или древостой, поваленные ветром с корневой системой. Как правило, ветровалу подвержены древесные породы с поверхностной корневой системой или пораженные корневой гнилью. Массовый ветровал обычно наблюдается при урагане. Ветровалу подвергаются также насаждения, расстроенные бессистемными рубками, ослабленные насекомыми-вредителями и т. д.

Визир таксационный – узкая полоса шириной 0,3–0,5 м, прорубаемая внутри лесного *квартала* и используемая в качестве ходовой линии при *таксации* леса для привязки к местности *таксационных выделов*.

Возобновление леса естественное – процесс появления и развития нового поколения леса под пологом *древостоя* или в местах, где он был уничтожен вследствие естественных или антропогенных причин. Различают семенное и вегетативное возобновление леса. В зависимости от времени появления нового поколения леса выделяют *предварительное, сопутствующее и последующее* возобновление леса.

Возобновление леса предварительное – формирование нового, молодого поколения леса под пологом древостоя до его рубки.

Возобновление леса последующее – образование нового поколения леса после сплошных рубок, пожаров или иной гибели древостоя.

Возобновление леса сопутствующее – естественное возобновление в лесу, происходящее в процессе проведения отдельных этапов *постепенных* или *выборочных* рубок древостоя.

Возраст спелости древостоя – возраст, в котором древостой приобретает наивысшие количественные и качественные признаки, отражающие определенный этап его роста и развития и наиболее соответствующие целям хозяйства. Различают возобновительную, естественную, количественную, техническую и другие спелости.

Временные лесосеменные участки (ВЛСУ) – участки *спелых* и *приспевающих* насаждений нормальной и хорошей селекционной категории, отведенные для осуществления заготовок семян лесных растений.

Выборочная рубка – *рубка главного пользования*, при которой периодически вырубают часть деревьев в лесу определенного возраста, размеров, качества или состояния. При выборочной рубке постоянно сохраняются основные элементы леса, лесная обстановка, и он выполняет все свои важные функции. Как правило, проводится в разновозрастных лесах. Подразделяется на три основных вида: *приисковые, подневольно-выборочные, добровольно-выборочные. Приисковыми* называются рубки отдельных деревьев специального качества и свойства, как, например, заготовка специальных сортиментов для судостроения, для поделки музыкальных инструментов, для изготовления ружейных лож и т. д. В настоящее время практически не применяются, т. к. отбор специальных сортиментов ведется в основном на верхних и нижних складах. При *подневольно-выборочных* рубках вырубаются здоровые, качественные деревья, начиная с какого-либо диаметра и выше, а на корню оставляют все мелкие, а также крупные деревья с различными пороками. Эти рубки применялись в лесоизбыточных районах и предусматривали вырубку ограниченного количества пород, древесина которых имела сбыт или могла быть использована для переработки. В настоящее время они запрещены.

Добровольно-выборочная рубка – рубка главного пользования, при которой в первую очередь вырубаются *фаутные*, *перестойные, спелые* и с замедленным ростом деревья для своевременного использования древесины и сохранения защитных, средообразующих и других экологических функций леса.

Вырубка – участок лесной площади, на котором древостой вырублен, а молодое поколение леса отсутствует или еще не сомкнулось.

Г

Гарь – категория земель *лесного фонда,* представляющая собой участки *лесных земель*, на которых лесные насаждения погибли в результате пожара. На гарях часто происходит смена *коренных* лесных сообществ *производными*, в которых доминирующее положение, как правило, занимают мелколиственные древесные породы.

Генеративные органы – органы растений, выполняющие функции размножения (цветки, плоды, семена и пр.).

Гербициды – химические препараты, предназначенные для уничтожения нежелательной (сорной) травянистой растительности.

Гидролесомелиорация – система мероприятий по регулированию водного режима малопроизводительных земель лесного фонда, направленная на улучшение их состояния.

Главная древесная порода – древесная порода, которая при данных лесорастительных и экономических условиях наилучшим образом отвечает хозяйственным, экологическим и другим целям. Как правило, к ним при прочих равных условиях относятся хвойные породы и *твердолиственные* семенного происхождения.

Гнили – болезни древесных растений, вызываемыми грибами и сопровождающиеся разрушением их тканей. Гнили приводят к изменениям механических, физических и химических свойств древесины, снижают ее товарность.

Годичные кольца древесины – слои ежегодного прироста древесины ствола или ветвей дерева, наблюдаемые на их поперечном срезе в виде концентрических колец.

Городские леса – леса, расположенные на землях городских поселений, предназначенные для отдыха населения, проведения культурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, а также для формирования благоприятной окружающей среды.

Группа возраста древостоя – классификационная единица, определяемая возрастом *рубки главного пользования* и продолжительностью *классов возраста*. Выделяют следующие возрастные группы: *молодняки, жердняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные древостои*.

Группа типов леса – совокупность *типов леса*, близких по лесорастительным условиям, производительности, составу древесных пород, *подлеску, живому напочвенному покрову,* а также направлениям лесообразовательных процессов и требующих одинаковых лесохозяйственных мероприятий.

Д

Деградация леса – постепенная утрата жизнеспособности и отмирание лесных насаждений в результате ухудшения состояния лесной среды под влиянием антропогенных или природных факторов.

Дифференциация деревьев – процесс возникновения различий между лесными деревьями по размерам и скорости роста. Она обусловлена не только наследственной изменчивостью деревьев, но также из-за внутри- и межвидовой конкуренции их в процессе формирования древостоев. Наиболее удачно дифференциацию деревьев для одновозрастного древостоя отразил немецкий лесовод Густав Крафт. В своей классификации он выделил пять классов по росту и развитию деревьев в лесу, причем последние два класса (IV и V) подразделил еще на два подкласса – «а» и «б». К I классу он отнес деревья исключительно господствующие, имеющие толстый ствол, раскидистую, мощную крону. II класс – деревья господствующие, занимающие верхний полог древостоя, но более тонкие, чем деревья I класса. III класс – деревья согосподствующие, входят в основной полог, однако их кроны слабо развиты, сужены, нередко с признаками начального угнетения. IV класс – деревья угнетенные, мелкие, тонкие, ущемленные в пологе, зачастую совсем не имеющие прямого солнечного

света. V класс – деревья, сильно отставшие в росте, попавшие под полог господствующих деревьев, не имеющие непосредственного доступа света, а также отмирающие и мертвые.

Доминанты – виды, господствующие в растительном сообществе по фитомассе или проективному покрытию. Чаще всего играют средообразующую роль.

Древесная зелень – листья, хвоя и неодревесневшие побеги (диаметром не более 0,8 см) различных древесных пород, используемые главным образом в качестве сырья для получения кормовых и витаминных препаратов, применяемых в животноводстве.

Древесная порода – род и вид древесных растений, например, сосна обыкновенная, ель аянская, береза каменная и т. д. Различают хвойные и лиственные, быстрорастущие и медленнорастущие, светолюбивые и теневыносливые, *главные* и *второстепенные*, *мягколиственные* (осина, ольха, различные виды ивы, береза плосколистная и т. д.) и *твердолиственные* древесные породы (дуб, бук, граб, клен, ясень, ильм, береза каменная и др.).

Древостой – совокупность деревьев, являющихся основным компонентом лесного *насаждения* (*фитоценоза*). В зависимости от количества слагающих ярусов различают *простую* и *сложную* формы древостоя. *Древостой простой* – древостой, в котором кроны деревьев располагаются в одном ярусе, при этом высота их может колебаться в пределах 20 % средней высоты данного насаждения. *Древостой сложный* – древостой, в котором деревья образуют два, три и более ярусов. Они могут формироваться из одной древесной породы, но состоящих из двух и более возрастных групп, а также из нескольких видов.

Исходя от доли участия древесных пород в общем запасе древостоя или по составу, различают *чистые* и *смешанные* древостои. *Чистые* древостои состоят из деревьев одной породы, или примесь других пород не превышает 5 % от общего запаса. Древостои, состоящие из двух и более лесообразующих видов, называются *смешанными*.

В зависимости от происхождения различают древостои вегетативного происхождения (образованный деревьями, выросшими из поросли от пня, корневых отпрысков и отводков, черенков и других частей растения) и семенного происхождения (образованный деревьями, выросшими из семян). В хозяйственном отношении наиболее ценными являются семенные древостои, так как они более устойчивы к неблагоприятным факторам среды, долговечнее, меньше подвергаются грибным заболеваниям, дают больший выход деловой и качественной древесины, чем вегетативные.

В зависимости от возраста деревьев, а также от установленного возраста рубки главного пользования и продолжительности классов возраста выделяют следующие возрастные группы (категории): *молодняки, жердняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные* древостои. *Древостой молодой (молодняк)* – древостой в возрасте от его смыкания до конца первого *класса возраста*. *Древостой жердняковый (жердняк)* – древостой, достигший второго (иногда третьего) класса возраста. На этой стадии деревья характеризуются наиболее интенсивным ростом в высоту, резкой дифференциацией их и интенсивным *отпадом* отставших в росте и отмирающих деревьев. *Древостой средневозрастный* – древостой в период после возраста жердняка до возраста приспевающего. В зависимости от лесорастительных условий охватывает два, иногда и более классов возраста. На этой стадии деревья продолжают усиленно расти, особенно по диаметру;

отпад уменьшается, а наиболее крупные особи начинают семеношение. *Древостой приспевающий* – древостой, класс возраста которого предшествует возрасту спелости. Характеризуется некоторым снижением интенсивности роста в высоту и по диаметру, началом активного семеношения. Отпад деревьев почти прекращается, насаждение на этой стадии является наиболее устойчивым. *Древостой спелый* – древостой, достигший возраста спелости или установленного возраста рубки леса. Рост деревьев резко замедляется, особенно в высоту, однако прирост по диаметру продолжается. На этой стадии древостои накапливают максимальные запасы стволовой древесины. *Древостой перестойный* – древостой в возрасте, превышающем начало периода спелости (рубки) на два и более классов возраста. Приросты по высоте и диаметру почти прекращаются. Наблюдается значительный отпад деревьев, многие из них повреждаются вредными насекомыми и дереворазрушающими грибами, снижаются семеношение и выход деловой древесины.

Дубильные вещества – высокомолекулярные фенольные соединения, содержащиеся в тканях растений, способные осаждать белки, алкалоиды и другие вещества и обладающие вяжущим вкусом. Используются в медицине и кожевенной промышленности.

Е

Естественные редины – категория земель лесного фонда, к которой относятся участки с редким древостоем и относительной полнотой 0,1–0,2 в экстремальных лесорастительных условиях, не обеспечивающих произрастание сомкнутых производительных древостоев.

Ж

Жердь – тонкомерный сортимент диаметром менее 6 см для хвойных и менее 8 см для лиственных пород.

Живица – смолистая вязкая жидкость светло-янтарного цвета с хвойным запахом, выделяющаяся при подсочке хвойных деревьев (преимущественно сосны) и используемая в качестве сырья в лесохимическом производстве.

Живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений, кустарничков и полукустарничков, произрастающих на покрытых и не покрытых лесом землях (на вырубках и гарях). Как правило, он используется в качестве показателя (индикатора) условий местопроизрастания, что очень важно при определении типов леса или типов вырубки.

З

Запас древостоя – объем сырорастущей стволовой древесины всех деревьев, образующих данный древостой; обычно выражается в куб. м.

Запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб – защитные прибрежные полосы леса дифференцированной ширины в зависимости от рыбохозяйственного значения водоема, выделяемые

по берегам рек – нерестилищ ценных промысловых рыб, в целях создания благоприятных условий для сохранения полноводности рек и чистоты воды в них.

Запретные полосы лесов по берегам водных объектов – защитные лесные полосы шириной от 0,2 до 20 км, в зависимости от протяженности реки и площади водоема, выделяемые по обоим берегам рек и вокруг других водных объектов с водоохранными целями.

Заросль – стадия развития *фитоценоза*, формирующаяся из ограниченного числа видов. Обычно имеет одно- или двухъярусное строение, господствующий ярус которого может состоять только из одного вида (чистая заросль) или из нескольких видов (смешанная заросль).

Зона отдыха – часть территории лесного фонда, используемая для организации отдыха жителей городов и других населенных пунктов.

Зона санитарной охраны – территория или акватория, на которых устанавливают особый санитарно-эпидемиологический режим для предотвращения ухудшения качества воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и охраны водопроводных сооружений.

Зооценоз – совокупность взаимосвязанных популяций животных, населяющих определенную территорию – биотоп.

И

Инвентаризация лесного фонда – периодическое, как правило, через каждые 10–15 лет, установление *таксационных показателей* лесных насаждений и учет лесных ресурсов на определенной территории (лесничестве, лесхозе, районе и т. д.). Обычно состоит из двух взаимодополняющих, последовательных этапов: *аэротаксации* и наземных полевых *лесоустроительных* работ, проводимых на следующий год после первого этапа.

Инвентаризация лесных культур – периодическое определение площади, состояния и приживаемости лесных культур путем натурного обследования их.

Интенсивность рубки – степень разреживания древостоя за один прием рубки, обычно выражающаяся в процентах от общего запаса древостоя. Иногда указывают и абсолютные величины – кубические метры древесины, намечаемые к рубке, в пересчете на 1 га.

Источники обсеменения (обсеменители) – отдельные деревья, их группы, куртины, полосы или стены леса, оставляемые при проведении рубок главного пользования, преимущественно репродуктивного возраста, обеспечивающие семенами освободившиеся после рубок территории.

К

Кап – наплыв на стволе, ветвях или корнях лиственных, реже хвойных деревьев, возникающий в местах обильного развития побегов и разрастания тесно сидящих придаточных спящих почек. Древесина характеризуется свилеватостью, красивой текстурой, растет значительно быстрее нормальной, гораздо плотнее и тяжелее ее.

Квартал лесной – отграниченная на местности *квартальными просеками* или иными естественными или искусственными рубежами часть лесного фонда, являющаяся постоянной учетной и организационно-хозяйствен-

ной единицей в лесу. Квартал в зависимости от состава и структуры лесов подразделяется на *таксационные выдела*. *Квартальные просеки* с вырубленной древесно-кустарниковой растительностью шириной до 4 м прокладываются во взаимно перпендикулярном направлении, на их пересечении устанавливаются квартальные столбы с указанием номеров кварталов.

Класс возраста древостоя – возрастной интервал, устанавливаемый в зависимости от вида, происхождения и биологических особенностей древесных пород, для характеристики возрастной структуры древостоев и лесного фонда. Классы возраста устанавливаются с интервалом (шагом, периодом) в 5, 10, 20 или 40 лет и обозначаются римскими цифрами. Для хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения продолжительность класса составляет 20 лет, для мягколиственных и твердолиственных пород вегетативного происхождения шаг класса составляет 10 лет, для кедра – 40 лет.

Класс пожарной опасности лесов – степень опасности возникновения лесных пожаров в зависимости от типа леса, состава, полноты, возраста насаждений, количества подроста, подлеска, напочвенного покрова, опада и лесной подстилки, а также особенностей лесорастительных условий. Дальневосточным научно-исследовательским институтом лесного хозяйства (ДальНИИЛХ) разработана региональная шкала природной пожарной опасности лесов, включающая пять классов природной пожарной опасности: I класс – очень высокая природная пожарная опасность, II – высокая, III – средняя, IV – слабая, V – очень низкая или отсутствует. По степени горимости лесов для каждого лесхоза и лесничества составляются карты природной пожарной опасности лесов, где указанные классы раскрашиваются разными цветами. Лесные участки первого класса природной пожарной опасности окрашиваются в темно-красный цвет, второго – светло-красный, третьего – оранжевый, четвертого – желтый, пятого – в зеленый цвет.

Класс товарности – показатель качества древесины, определяется по проценту выхода деловых сортиментов от общего запаса древостоя. В лесном хозяйстве, как правило, выделяют три класса товарности. Обычно у хвойных выход деловых сортиментов превышает над лиственными породами.

Криволесье – лес из невысоких (до 10 м) деревьев, имеющих искривленные стволы и ветви. В основном встречаются близ границы естественного распространения леса – в лесотундре, у верхней границы леса в горах, а также нередко вдоль побережья моря.

Л

Лес – элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых растений, животных и микроорганизмов, в своем развитии биологически взаимосвязанных, влияющих друг на друга и на внешнюю среду.

Лес водорегулирующий – лес, основным назначением которого является регулирование поступления воды в водоемы и предохранение их от заиления.

Лес девственный – естественный лес, не испытавший заметного антропогенного воздействия, развивающийся на протяжении многих поколе-

ний лесообразующих древесных пород под влиянием только природных факторов.

Лес защитный – лес, основным назначением которого является предохранение почвы от водной и ветровой эрозии, защита земельных угодий, транспортных путей и населенных пунктов от вредного влияния климатических и гидрологических факторов.

Лес коренной – лес, слабо измененный внешними воздействиями, в том числе и антропогенными, характеризующийся естественно сложившимися составом и структурой, относительной устойчивостью и наиболее соответствующий к местным лесорастительным условиям.

Лес мелколиственный – лес, образованный преимущественно из березы, осины, ольхи и других мелколиственных пород.

Лес производный – лес, формирующийся на месте *коренного* под влиянием антропогенных или природных факторов. После сплошных рубок или разрушительных лесных пожаров на месте коренного леса зачастую формируется производный лес с преобладанием берез, осины, ивы, ольхи и других мягколиственных пород.

Лес светлохвойный – лес с доминированием в составе светолюбивых хвойных пород – сосны и лиственницы.

Лес темнохвойный – лес с преобладанием в своем составе теневыносливых древесных пород – ели, пихты, кедра и др.

Лес широколиственный – лес, образованный преимущественно из мезофильных широколиственных древесных пород – дуба, бука, клена, ильма, ясеня и пр.

Лесистость – степень облесенности территории района, области, края и т. д., определяемая отношением площади покрытых лесной растительностью земель к ее общей площади, выражаемая в процентах.

Лесная подстилка – верхний горизонт лесных почв (обозначается A_0), состоящий из свежего и разлагающегося лесного опада (листьев, хвои, веток, плодов, цветков, семян, коры, древесины и пр.), частично перемешанный в нижней части с минеральными компонентами почвы.

Лесное насаждение – участок леса, состоящий из древостоя, подлеска и живого напочвенного покрова, а также зачастую из подроста, объединенный однородными лесорастительными условиями и характеризующийся определенной внутренней структурой. В лесном хозяйстве обычно служит синонимом *лесного фитоценоза*.

Лесной кадастр – систематизированный на единой географической информационной основе свод данных, содержащих необходимые и фактические сведения о природном, хозяйственном и правовом положении земель государственного лесного фонда, местоположении и размерах участков, их оценке и т. д.

Лесной кодекс Российской Федерации – основополагающий федеральный закон лесного законодательства, устанавливающий нормативно-правовые основы рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, повышения их экологического и ресурсного потенциала.

Лесные земли *(лесная площадь)* – земли государственного *лесного фонда*, занятые лесной растительностью или предназначенные для выращивания лесонасаждений. Относятся земли, покрытые лесом естественного и искусственного происхождения, а также площади, не покрытые лесной растительностью: необлесившиеся вырубки, гари, погибшие насаждения, несомкнувшиеся лесные культуры, редины, пустыри и прогалины. См. *нелесные земли*.

Лесной фонд – природно-хозяйственный объект федеральной собственности, лесных отношений, управления, использования, охраны и воспроизводства лесов, представляющий совокупность площадей *лесных и нелесных земель* в границах, установленных в соответствии с лесным и земельным законодательством. К лесному фонду относятся все леса, за исключением лесов на землях Министерства обороны и городских поселений, а также древесно-кустарниковой растительности на землях сельскохозяйственного назначения, транспортных путей, населенных пунктов, водного фонда и иных категорий. Обычно характеризуется площадью (га) и (или) запасами леса на корню (куб. м).

Лесопарк – благоустроенный лес, расположенный в пригородной зоне городов и организованный в определенную ландшафтно-планировочную систему, выполняющий санитарно-гигиенические, оздоровительные и рекреационные функции.

Лесопользование – использование лесов в целях удовлетворения потребностей отраслей экономики и населения в различных продуктах и полезностях леса.

Лесосека – участок леса, отграниченный в натуре визирами или естественными рубежами для проведения различных видов рубок: санитарных, ухода, главного пользования и др.

Лесосечная делянка – часть *лесосеки*, ограниченная в натуре для проведения рубки в определенном объеме, выделяемая с учетом конкретных особенностей участка леса и устанавливаемых требований по организации и проведению лесосечных работ.

Лесоустройство – 1) научная дисциплина, изучающая лесоводственные и экономические основы ведения лесного хозяйства, государственной инвентаризации лесного фонда и проектирования лесохозяйственной деятельности и лесопользования; 2) специализированный вид лесохозяйственной деятельности, обеспечивающий осуществление работ по оценке состояния лесов (*инвентаризации лесного фонда*), а также проектированию мероприятий, направленных на рациональное использование, воспроизводство, охрану и защиту лесов, повышение их продуктивности и устойчивости.

М

Материально-денежная оценка лесосек – комплекс натурных и камеральных работ, направленных на определение запаса древесины на *лесосеке* с разделением его на размерно-качественные категории, а также денежная оценка этого запаса по ставкам лесных податей или на основании арендной платы и по результатам лесных аукционов.

Мерная вилка – лесотаксационный инструмент для измерения диаметров деревьев в лесу или сортиментов древесины. Представлена несколькими вариантами: штангенциркульный – мерная вилка для измерения толщины по диаметрально-противоположным точкам ствола с подвижным элементом; шаблонный – для измерения толщины по части дуги окружности ствола и мерная вилка комбинированного типа.

Микробоценоз – сообщество микроорганизмов в биогеоценозе, рассматриваемое как особый средообразующий компонент (редуценты).

Минерализованная полоса – искусственно созданная на поверхности

земли полоса, очищенная от лесных горючих материалов (деревьев, кустарников, напочвенного покрова, лесной подстилки и пр.) до минерального слоя лесной почвы. Создают в качестве противопожарных барьеров в лесу через определенное расстояние, в зависимости от региона, категории защитности и класса пожарной опасности лесов и т. д.

Модельное дерево – дерево, выбираемое в качестве типичного, эталонного образца, характеризующего по таксационным показателям (диаметр, высота, возраст и пр.) все остальные деревья лесного насаждения (древостоя) или его определенной части.

Морфология леса – один из разделов лесоведения, изучающий состав, структуру, форму и строение леса, его основные составляющие и их лесоводственные особенности.

Мучнистая роса – болезнь древесных растений, вызываемая мучнисто-росяными грибами. Проявляется в виде образования на поверхности пораженных органов (листьях, побегах) паутинистого налета, который со временем становится плотным, белым или желтоватым, часто покрывающим сплошь пораженные листья и побеги. Позже на поверхности налета появляются плодовые тела возбудителей, имеющие вид многочисленных мелких черных точек.

Н

Напочвенный покров – мхи, лишайники, травянистые растения, кустарнички и полукустарнички, произрастающие в совокупности или отдельно на поверхности почвы в лесу (*живой напочвенный покров*), а также неперегнивший растительный *опад* из листьев, хвои, веток, плодов, коры и др. (мертвый напочвенный покров).

Недревесные ресурсы леса – лесные пищевые, лекарственные, технические, кормовые растения, а также пушнина, продукты пчеловодства и другие виды лесной продукции, кроме древесного сырья.

Нелесные земли (*нелесная площадь*) – часть земель *лесного фонда*, которая не пригодна или не предназначена для выращивания лесных насаждений или же его выращивание возможно лишь после проведения специальных мероприятий. К ним относятся: болота, воды, гольцы, дороги, ледники, пастбища, пашни, пески, просеки, сенокосы, усадьбы и др.

Нормальный лес – теоретическая модель наиболее совершенного леса, имеющего относительную полноту, равную единице, а также наивысший средний прирост древесины, равномерную возрастную структуру и максимальный запас древесины.

О

Обилие видов – количество особей какого-либо вида или всего сообщества, приходящееся на единицу площади или объема. В нашей стране при геоботаническом описании растительных сообществ для характеристики обилия часто используют пятибалльную шкалу Друде.

Оборот рубки – период, в течение которого на определенном участке лесной площади восстанавливаются запасы спелой древесины, вырубленной при предыдущих *рубках главного пользования* (при сплошных и постепенных рубках).

Окольцовывание деревьев – снятие коры и луба сплошной замкнутой полосой по периметру ствола с целью уничтожения нежелательных деревьев или предотвращения вегетативного возобновления их.

Опад лесной – опавшие листья, хвоя, ветви, сучья, кора, плоды и другие части лесных растений, участвующие в формировании лесной подстилки и почвы.

Опушка леса – полоса леса шириной до 100 м, расположенная вдоль границы с безлесным пространством.

Осветление – рубки ухода в молодом смешанном древостое (*молодняке*), направленные на улучшение его породного состава и качества условий роста деревьев *главной породы*. Осветление проводится при любой сомкнутости насаждений при обнаружении угрозы заглушения главных пород второстепенными. Они повторяются через каждые два-пять лет. В зависимости от древесной породы и лесорастительных условий осуществляется в насаждениях до 10- или 20-летнего (кедр) возраста.

Отводки – молодые растения, образовавшиеся из укоренившихся побегов, веток и способные к самостоятельному существованию.

Отжиг – выжигание напочвенных лесных горючих материалов перед кромкой (фронтом) лесного пожара с целью остановки его распространения и ликвидации.

Отпад – деревья, отмершие в лесу в результате естественного изреживания древостоя с возрастом, а также заболевания и повреждения их.

Охлестывание – повреждение гибкими ветвями одной породы (обычно березы) крон деревьев другой породы (как правило, ели, кедра, сосны и др.) при раскачивании их ветром.

П

Пал – лесной пожар антропогенного или природного происхождения или выжигание травянистой и кустарниковой растительности для улучшения сенокосов, пастбищного травостоя, а также превращения участка леса в пастбище, пашню.

Парша – болезнь древесных растений, вызываемая грибами. Проявляется в почернении молодых побегов, образовании на листьях и плодах бархатистых пятен оливкового или зеленовато-бурого цвета, различных формы и размера.

Пищевые растения – растения, отдельные части которых или полностью могут быть использованы в пищу как в сыром, так и в переработанном виде.

План лесонасаждений – планово-картографические материалы *лесоустройства*, характеризующие качественную структуру земель и насаждений *лесного фонда*, а также территориальное размещение лесничества. При составлении этого плана *таксационные выдела* с лесной растительностью окрашиваются строго в определенный цвет и тональность в зависимости от преобладающей породы и группы возраста. Другие категории земель изображаются условными знаками.

План рубок леса – специальный документ, устанавливающий очередность и пространственное размещение по территории лесхоза, лесничества лесосек главного пользования лесом, намечаемых при лесоустроительных работах в рубку в течение предстоящего ревизионного периода с

указанием площади, запаса древесины, вида и очередности рубок и способа лесовосстановления для каждой лесосеки.

Побочное лесопользование – заготовка и использование недревесных лесных ресурсов: дикорастущих плодов, ягод, грибов, других пищевых, лекарственных, технических растений в лесу, а также пастьба скота, сенокошение, сбор меда, заготовка сока деревьев, живицы, мхов, камыша, лесной подстилки и др.

Подгон – деревья или кустарники, способствующие ускорению роста и улучшению формы стволов главной древесной породы.

Подлесок – кустарники, реже небольшие деревья, произрастающие под пологом леса и неспособные образовать древостой или войти в его состав в данных лесорастительных условиях.

Подрост – молодое поколение древесных растений естественного происхождения под пологом леса или на других лесных землях, способное образовать новый древостой.

Пожар лесной – стихийное, неуправляемое распространение огня (горения) по лесной площади. Лесные пожары являются разновидностью ландшафтных пожаров и, в свою очередь, делятся на три вида: *низовые, верховые и подземные (торфяные),* причем первые два из них по скорости распространения подразделяются на беглые и устойчивые. При *низовом* пожаре горят живой и мертвый напочвенный покровы, подлесок и подрост, пни и валеж, часто повреждаются нижние части стволов деревьев и их корни. *Верховой* пожар является дальнейшей стадией развития низового пожара, при котором горят все ярусы лесного насаждения. Огонь низового пожара переходит на полог древостоя в насаждениях с низко опущенными кронами, в разновозрастных хвойных насаждениях, при обильном подросте и т. д. Как правило, возникновению и развитию верховых пожаров способствует сильный ветер. При *подземном (торфяном)* пожаре происходит горение перегноя или торфяного слоя, оно распространяется во все стороны крайне медленно, до нескольких метров в сутки. Как правило, горение – беспламенное, дым стелется над поверхностью почвы, иногда прорываются языки пламени.

Лесные пожары главным образом обусловлены антропогенными факторами, на долю природных пожаров приходится в среднем не более 10 % от количества всех пожаров. Горимость лесов зависит от породного состава, типа леса, а также других признаков насаждений (возраста, полноты, количества подроста, подлеска и т. д.), захламленности их и определяется *классами пожарной опасности лесов*.

Полнота древостоя – плотность стояния (размещения) деревьев в древостое, характеризующая степень использования ими занимаемой территории (площади). Различают абсолютную и относительную полноту. Абсолютная полнота устанавливается как сумма площадей поперечных сечений стволов всех деревьев конкретного древостоя на высоте 1,3 м в расчете на 1 га; определяется с помощью специального таксационного инструмента – *полнотомера* или на основании данных *перечета деревьев* и выражается в квадратных метрах. Относительная полнота вычисляется как отношение сумм площадей поперечных сечений стволов деревьев исследуемого (таксируемого) древостоя к таковой эталонного (совершенного) древостоя с полнотой равной 1 и выражается в долях единицы. Древостои с полнотой 1,0–0,8 относятся к высокополнотным; 0,7–0,5 – к среднеполнотным; 0,4–0,3 – к низкополнотным; а менее 0,3 – к рединам.

Полнотомер – прибор (призма Анучина, реласкоп Биттерлиха и др.) для измерения суммы площадей поперечных сечений стволов деревьев, применяемый при лесоустроительных работах для *таксации* древостоев в лесу.

Поляны – открытые участки, расположенные среди леса и заросшие в основном травянистой растительностью. Относятся к нелесным землям и используются в качестве элемента рекреационного ландшафта для организации отдыха посетителей леса.

Поросль – молодые побеги, появляющиеся из спящих или придаточных почек на пне или корнях деревьев и кустарников. Является одним из основных способов вегетативного возобновления леса на вырубаемых площадях, гарях и т. д.

Постепенная рубка – рубка главного пользования лесом, при которой спелый древостой вырубается в несколько приемов в течение одного или двух классов возраста, обеспечивая при этом естественное возобновление леса. Выделяют три основных вида постепенных рубок: *равномерно-постепенные, группово-постепенные (*или группово-выборочные*) и длительно-постепенные*. При *равномерно-постепенных* рубках древостой вырубают в два-четыре приема, равномерно изреживая его в течение одного класса возраста. При *группово-постепенных* (группово-выборочных) рубках спелый и перестойный древостой вырубают группами в несколько приемов в соответствии с их размещением в лесу и в местах концентрации (скопления) подроста в течение двух классов возраста. *Длительно-постепенные* рубки проводятся в разновозрастных древостоях в два приема с оставлением на второй прием деревьев, не достигших возраста спелости, которые затем вырубаются после достижения ими эксплуатационных размеров. Осуществляются в лесах с ярко выраженными двумя поколениями, обычно с разницей 30–40, иногда и более лет.

Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) – высокопродуктивные и высококачественные для данных лесорастительных условий участки естественных лесонасаждений или лесных культур известного происхождения, специально созданные для получения в течение длительного времени качественных семян.

Пробная площадь – отграниченный, как правило, прямоугольной формы участок леса, на котором проводятся перечет деревьев и определение всех таксационных показателей древостоя, учет естественного возобновления и иные измерительные и учетные работы. Закладывают временные, постоянные, круговые, реласкопические, тренировочные и другие пробные площади.

Прогалины – открытые участки лесных земель среди сомкнутого леса, лишенные древесной растительности или с единичными деревьями, образовавшиеся в результате очагового вывала, ветровала, снеголома, снеговала, пожара, сплошных рубок леса и иных экзогенных воздействий.

Прореживание – рубка ухода, проводимая преимущественно в жердняковых древостоях с целью создания благоприятных условий для качественного формирования ствола и кроны главной породы. Оно следует за *прочисткой*, проводится в древостоях до 30-летнего (в мягколиственных насаждениях и твердолиственных вегетативного происхождения), до 40-летнего (в хвойных лесах и твердолиственных семенного происхождения) или до 60-летнего (в кедровниках) возраста.

Проходная рубка – рубка ухода, проводимая вслед за *прореживанием*, преимущественно в средневозрастных древостоях с целью создания бла-

гоприятных условий для увеличения прироста деревьев и подготовки их к лучшему семеноношению.

Прочистка – рубка ухода в насаждениях молодого возраста (*молодняках*), направленная на регулирование густоты деревьев и улучшение условий роста *главной породы*. Она является мерой ухода за составом формирующихся насаждений, следует за осветлением. При проведении прочистки удаляют не только *второстепенные породы*, но и худшие экземпляры *главной породы*.

Пустыри – значительные по площади старые вырубки, гари и другие участки лесных земель, непокрытых лесной растительностью, на которых, спустя установленный период, обычно более десяти лет, нет возобновления леса.

Р

Расчетная лесосека (по рубкам главного пользования лесом) – оптимальная норма пользования лесом (норма рубок), устанавливаемая при лесоустройстве, по каждому хозяйству (хвойному, мягколиственному и твердолиственному) в пределах категории лесов, исходя из принципов рациональности, непрерывности и неистощительности пользования лесным фондом определенной территории на ревизионный период. *Ревизионный период* – это период между лесоустроительными работами на одной и той же лесной территории, как правило, равный 10–15 годам.

Редины – участки лесных земель с редкими несомкнутыми древостоями, превышающими второй класс возраста и имеющими полноту менее 0,3.

Резервные леса – леса, как правило, удаленные от транспортных путей и в которых в течение двадцати лет не планируется осуществлять заготовку древесины. Использование их допускается после отнесения к эксплуатационным или защитным лесам. В резервных лесах осуществляются авиационные работы по их охране и защите.

Рекреационная емкость леса – максимальное, с учетом видов отдыха, количество людей (рекреантов), которые могут одновременно находиться в пределах определенного участка леса, не вызывая его деградации и не испытывая психологического дискомфорта.

Ржавчина – болезнь древесных растений, вызываемая ржавчинными грибами. Ими чаще всего поражаются листья, реже – побеги, стволы, черешки и цветоножки. Характерным признаком этой болезни является образование желтых, оранжевых или темно-бурых скоплений спор возбудителей, выступающих из разрывов покровных тканей пораженных органов деревьев и кустарников.

Рубки главного пользования – рубки спелых и перестойных древостоев с целью заготовки древесины и создания условий для возобновления нового поколения леса. В настоящее время все многообразие рубок главного пользования (в мировой лесохозяйственной практике существует более 100 способов) объединяется в три системы рубок: *выборочные, постепенные и сплошные* рубки.

Рубка ландшафтная – рубка ухода в лесах рекреационного назначения, направленная на формирование живописных ландшафтов и повышение эстетической, оздоровительной ценности и устойчивости лесных насаждений.

Рубка обновления – рубка ухода, проводимая в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях защитных лесов и особо защитных участков, где запрещены рубки главного пользования, с целью их обновления путем создания благоприятных условий для роста молодых поколений леса, имеющихся в насаждении или появляющихся в связи с проведением рубок ухода и содействием возобновлению леса.

Рубка переформирования – рубка ухода, проводимая в сформировавшихся средневозрастных и более старшего возраста древостоях с целью коренного изменения их состава, структуры и строения путем регулирования соотношения составляющих лесное насаждение элементов и создания благоприятных условий роста для целевых пород, поколений, ярусов и др.

Рубки промежуточного пользования – рубки, проводимые в процессе выращивания леса с целью улучшения породного состава и качества лесов, а также получения определенного количества заготавливаемой при этом древесины. К ним относятся *рубки ухода за лесом, выборочная санитарная рубка, рубка реконструкции, рубка переформирования* и др.

Рубка реконструкции – рубка в малоценных лесонасаждениях, не подлежащих рубкам главного пользования и сплошным санитарным рубкам, обеспечивающая удаление малоценных элементов в них и подготовку условий для проведения искусственного лесовосстановления.

Рубки ухода за лесом – рубка нежелательных древесных растений, осуществляемая периодически в течение выращивания лесного насаждения, обеспечивающая создание благоприятных условий для роста главной породы, формирование и сохранение высокопродуктивных качественных древостоев, улучшение полезных свойств леса, получение и использование заготавливаемой при этом древесины деревьев, подлежащих удалению из насаждения. Они включают следующие виды: *осветление, прочистку, прореживание, проходную рубку,* а также *рубку обновления, рубку переформирования и др.*

С

Самосев – молодое поколение древесных растений естественного происхождения в возрасте трех-пяти лет, а в условиях Севера – до десяти лет, выросших из семян под пологом леса, на вырубках, гарях и т. д.

Санитарная рубка – рубка, проводимая с целью улучшения санитарного состояния леса, при которой вырубают больные, поврежденные и усыхающие деревья или весь древостой. Различают выборочные и сплошные санитарные рубки.

Смена древесных пород – длительная или кратковременная смена исходного состава древостоев в связи с естественным ростом и развитием лесной растительности, изменением лесорастительных условий, природным или антропогенным воздействием.

Снеговал – вывал деревьев с корнями под тяжестью снега, накопившегося на их кронах. Обычно наблюдается при обильном и влажном снегопаде. Наиболее подвержены снеговалу молодые перегущенные насаждения и лесные культуры, в особенности сосны.

Снеголом – слом ветвей, стволов или вершин деревьев под тяжестью снега, накопившегося на кронах. Наиболее часто снеголому подвержены сосна, осина, тополь.

Состав древостоя – перечень древесных пород с указанием доли участия каждой из них в общем запасе древостоя. Выражается формулой, в которой указывают сокращенное название древесных пород (обычно по первым буквам родового, иногда видового названия) и коэффициенты их участия в составе древостоя. Коэффициенты устанавливаются в десятых долях от процента участия каждой древесной породы в общем запасе древостоя, следовательно, сумма всех коэффициентов равняется 10. Например, 5Пс3Еа2Бк, где 50 % запаса древостоя составляет пихта сахалинская, 30 % – ель аянская, 20 % – береза каменная. На первом месте в формуле состава указывают преобладающую, иногда главную породу. Состав определяется для каждого яруса древостоя.

Сплошная рубка – одна из основных и распространенных систем рубок главного пользования, при которой весь древостой на данном участке вырубается в один прием. В зависимости от интенсивности вырубки и размеров вырубаемых участков сплошные рубки подразделяются на: *сплошнолесосечные, концентрированные и условно-сплошные*. *Сплошнолесосечные* (узколесосечные) рубки проводятся небольшими площадями, обычно не превышающими 50 га и с соблюдением правил, обеспечивающих естественное возобновление леса. Ширина лесосеки при этом составляет 50–100 м, изредка до 250 м, а длина – не более 2 км. *Концентрированные* рубки проводятся на большей площади (не менее 50 га) с концентрацией их к магистральным путям транспорта. Ширина лесосек составляет от 250 до 2000 м, а длина – 2 км, следовательно, максимальная площадь лесосеки при этом достигает 400 га. При *условно-сплошных* рубках вырубаются крупномерные деловые стволы хвойных пород, а на лесосеке оставляются тонкомерные деловые стволы и все деревья лиственных пород. Применялись в таежных лесах вблизи сплавных рек и в районах со слабым сбытом низкотоварной и дровяной древесины. В настоящее время они запрещены.

Ступени толщины ствола (дерева) – условно принятые в лесной таксации градации диаметра стволов с определенным промежутком для перечета (измерения диаметра) растущих деревьев. Наиболее распространены двух- и четырехсантиметровые ступени толщины.

Сухостой – деревья, прекратившие свою жизнедеятельность, усохшие, но стоящие на корню.

Т

Таежные леса – леса таежной зоны в условиях, характерных для средних широт Северного полушария с преобладанием хвойных пород. Выделяются в границах, приблизительно соответствующих июльским изотермам: с севера – + 14°, а с юга – +18 °С.

Таксационное описание – составление при лесоустроительных работах на каждый лесной квартал специальной ведомости, содержащей детальную характеристику всех таксационных выделов и намечаемых в нем хозяйственных мероприятий, а также обобщенную характеристику особенностей лесных насаждений и других категорий земель.

Таксационные показатели насаждения (древостоя) – количественные и качественные параметры состава, структуры, строения и производительности насаждения в пределах занимаемой им территории: происхождение, состав, форма, средняя высота, средний диаметр, возраст, класс бонитета,

полнота, запас древесины, класс товарности, характеристика подроста, подлеска, живого напочвенного покрова, типа леса и пр.

Таксационный выдел – участок леса, однородный по породному составу и другим таксационным показателям, хозяйственному значению и необходимым в пределах его площади лесохозяйственным мероприятиям. Является первичной единицей учета *лесного фонда* и проектирования лесохозяйственных мероприятий. Минимальная величина и уровень однородности выдела устанавливаются по нормативам лесоустройства, в зависимости от ценности, целевого назначения и других особенностей лесного фонда конкретной территории.

Таксация леса (от лат. *«taxatio»* – оценка) – 1) лесная наука, изучающая технику и методы измерения объемов деревьев, учета и оценки лесных ресурсов. Является одной из базовых дисциплин при подготовке лесных специалистов; 2) комплекс технических действий и приемов по выявлению, учету, оценке качественных и количественных характеристик лесных ресурсов и их периодических изменений. Кроме оценки запасов древесины, при таксационных работах устанавливаются состав древесных пород в лесу, условия их роста, степень потенциальной и фактической производительности лесов и их возрастная структура, пространственное размещение и т. п.

Тип вырубки – лесоводственная классификационная единица, объединяющая участки вырубки, однородные по комплексу лесорастительных условий, по напочвенному покрову, микроклиматическим, почвенно-гидрологическим и микробиологическим режимам и одинаковым направлениям лесовосстановительного процесса.

Тип леса – лесоводственная классификационная единица, объединяющая участки леса с определенным типом лесорастительных условий, одинаковым составом древостоев и другой растительности, количеством ярусов, аналогичной фауной и требующие одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях.

Тип лесорастительных условий – лесоводственная классификационная единица, объединяющая лесные земли по сходству лесорастительных условий, обеспечивающих произрастание лесной растительности определенного состава и производительности.

Товарная структура древостоя – распределение запаса древесины лесного насаждения по категориям (классам) крупности, сортам или сортиментам деловой древесины, дров и отходов с использованием товарных таблиц.

У

Угодья – участки территории, объединяемые по какому-либо хозяйственному и природному признаку: земельные, лесные, болотные, охотничьи, кормовые и др.

Урочище лесное – часть территории лесничества, имеющая свои характерные природные особенности и черты, а также границы по естественным рубежам – рекам, ручьям, горным хребтам, ущельям, безлесным пространствам и т. д.

Усадьбы – участки нелесных земель, на территории которых расположены служебные и жилые помещения и постройки для работников лесного хозяйства, а также земли, занятые населенными пунктами, оздоро-

вительными учреждениями, элементами благоустройства и оборудования рекреационных лесов.

Учетная площадка – пробная площадь небольших размеров, применяемая (закладываемая) для детального обследования естественного возобновления леса, для оценки запасов недревесной лесной продукции и других видов лесных ресурсов.

Ф

Фаутное дерево – дерево с повреждениями и дефектами ствола различного происхождения.

Фенологическая фаза – определенный этап онтогенетического развития растений, фиксируемый по морфологическим признакам в вегетационный период. Обычно выделяют следующие основные фенологические фазы: начала вегетации, облиствения, бутонизации, цветения, плодоношения, опадения листьев и т. д.

Фитоценоз лесной – совокупность (сообщество) растений на определенном участке леса, однородная по составу и структуре, характеризующаяся сложившимися взаимоотношениями растений между собой и с окружающей средой.

Фонд лесовосстановления – классификационная единица, объединяющая земли лесного фонда, пригодные для выращивания леса. Включает вырубки, гари, пустыри, прогалины и т. д.

Форма насаждения – таксационный показатель, характеризующий вертикальную структуру лесного насаждения, обусловленную биологическими особенностями лесообразующих пород и внешней средой. В зависимости от количества ярусов различают простую и сложную формы лесного насаждения. См. *древостой*.

Форма хозяйства – система ведения лесного хозяйства, обеспечивающая достижение поставленных целей с максимальной эффективностью при данных природных и экономических условиях. В зависимости от происхождения лесных насаждений, способов рубок и товарности выделяют *высокоствольную, низкоствольную*, выборочную, лесосечную и другие формы хозяйства.

Фронт лесного пожара – передняя часть кромки лесного пожара, распространяющаяся с наибольшей скоростью, как правило, по направлению ветра.

Х

Хвойные породы – виды деревьев, реже кустарников, большей частью вечнозеленые, с игловидными, линейчатыми или чешуйчатыми листьями (хвоей). Являются основными лесообразователями в таежной зоне, обладают качественной, хозяйственно-ценной древесиной, в этой связи относятся к *главной породе*.

Хлыст – ствол поваленного при рубках дерева, очищенный от комля до вершины от сучьев и ветвей.

Хозяйственная секция – организационно-хозяйственная единица лесного фонда, выделяемая в пределах категорий или по группам категорий защитности лесов, представляющая совокупность территориально разоб-

щенных участков покрытых и не покрытых лесом земель, объединенных общностью хозяйственной цели и основных лесохозяйственных мероприятий. Хозсекции выделяют по преобладающим породам (еловая, каменноберезовая и т. д.), производительности (высоко- и низкобонитетные), происхождению насаждений, типам леса и типам лесорастительных условий.

Ц

Ценные леса – лесные массивы, уникальные по своему породному составу и возрастной структуре, продуктивности, генетическим качествам, а также по выполняющим защитным и другим экологическим функциям.

Ценные лесные насаждения – лесные насаждения, наиболее соответствующие лесорастительным условиям и отвечающие экономическим, экологическим целям, а также имеющие в каждом ярусе лесных фитоценозов необходимое количество деревьев главных пород, достаточных для их устойчивого развития и функционирования.

Ценоз – любое сообщество живых организмов на однородном участке, взаимодействующих между собой и с окружающей средой: *фитоценоз, зооценоз, микробоценоз* и др.

Ч

Черенкование – заготовка вегетативного посадочного материала в виде коротких отрезков из побегов или корней маточного древесного или кустарникового растения.

Чересполосная постепенная рубка – постепенная рубка, при которой спелый древостой вырубают в течение одного класса возраста, в два-четыре приема на чередующихся в определенном порядке полосах шириной, не превышающей верхней высоты древостоя.

Ш

Шпон – тонкослойный древесный материал из различных древесных пород (березы, ольхи, дуба, бука, ясеня, ильма, липы, сосны, лиственницы, кедра и др.), полученный способом лущения или строгания.

Шютте – болезнь хвои, вызываемая грибами и проявляющаяся в сравнительно быстром ее опадении. Характерными признаками этой болезни являются изменение окраски хвои с зеленого на желтый, бурый и красно-бурый цвет, а также образование на ней спороношений гриба.

Э

Экотоп – комбинация экологических факторов с определенным режимом в пределах однородного местоположения (топа). Обусловлен сочетанием и взаимодействием всех компонентов косной (неживой) среды.

Эксплуатационный запас – объем древесины спелых и перестойных древостоев, который может быть получен в результате рубок главного пользования.

Элемент леса – чистый однородный древостой, состоящий из деревьев одного класса возраста, одинакового происхождения и режима выращивания в сходных лесорастительных условиях.

Энтомофаги – хищные (лесные муравьи, жужелицы, верблюдки, коровки и др.) и паразитические насекомые (наездники, мухи-тахины и пр.), являющиеся естественными врагами вредителей леса. Первые из них убивают свои жертвы и поедают их целиком или частями, а вторые откладывают яйца в личинках вредителей.

Я

Ярус насаждения – совокупность растений, занимающих определенное функциональное положение в вертикальной структуре насаждений и имеющих соответствующий режим экологических условий.

Ярус основной – ярус сложного по форме лесного насаждения, на который приходится максимальная часть запаса древостоя.

9. Моделирование природных процессов в водной среде

А

Абиотическая среда (от греч. *«а»* – приставка в значении «не», «без» и *«biotikos»* – жизненный, живой) – совокупность неорганических условий (факторов) обитания организмов. Факторы разделяют на химические и физические. Таким образом, А. с. формируется определенным сочетанием климатических и физико-химических процессов и для водной среды характеризуется следующими параметрами: температура, освещенность, водный режим, течения, водообмен, перемешивание вод, прозрачность воды, минерализация, газовый режим (содержание кислорода, двуокиси углерода и других газов), pH, биогенные вещества (концентрации форм N, P, Si, C), микроэлементы (Mn, Fe, Co, J и другие).

Автолиз (разложение, распад) – саморастворение растительных и животных тканей и клеток под действием их собственных гидролитических ферментов. Освобождает организм/окружающую среду от отмерших тканей.

Автотрофные организмы, автотрофы – фото- и хемосинтезирующие организмы, использующие для своего развития энергию солнечного света (фитопланктон) и для построения своего тела двуокись углерода (CO_2) в качестве единственного или главного источника С. К автотрофным организмам относятся наземные зеленые растения, водоросли, фототрофные и некоторые хемоавтотрофные бактерии. Автотрофные организмы противопоставляются *гетеротрофным организмам*.

Автохтонное органическое вещество (ОВ) – вещество, образуемое в исследуемом водоеме преимущественно в результате активности фитопланктона и подразделяемое на новообразованное первичное ОВ, а также на вторичное ОВ, образованное за счет активности бактерий, зоопланктона, бентоса и рыб. Автохтонное ОВ – нестойкое по отношению к биохимическому (микробиологическому) воздействию и разлагается сравнительно быстро при температуре > 20 °С.

Агрегирование нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

Адаптация – приспособление организма к определенным условиям среды, в частности, к изменениям абиотических факторов.

Адсорбция – процесс поверхностного поглощения веществ и значительной концентрации растворенных и взвешенных веществ на внешней поверхности клеток организмов, на поверхности донных отложений.

Акватория – водное пространство, ограниченное естественными или искусственными, или условными границами.

Аллохтонное органическое вещество – вещество, образующееся за пределами изучаемого водоема. Обычно оно стойкое к биохимическому (микробиологическому) воздействию, в нем преобладают компоненты водного гумуса и фульвокислоты. Это может быть вещество антропогенного происхождения (при сбросах в водоемы неочищенных или плохо очищенных сточных вод), на его окисление затрачивается значительное количество растворенного в воде кислорода.

Алканы – см. *нефть*.

Алкены *(олефины)* – см. *нефть.*

Аммиак – бесцветный газ с резким специфичным запахом. Аммиак, растворенный в воде, содержит 16–21 % N; аммиак используется в качестве удобрения и для борьбы с болезнями рыб.

Аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний) – наиболее распространенное азотное удобрение (обычно в виде гранул), содержит 33,6–34,8 % N, боится влаги.

Аммонификация – процесс бактериального разложения органических веществ с образованием аммиака, который ядовит для гидробионтов.

Анабиоз (от греч. *«anabiosis»* – оживление) – временное состояние, при котором временно прекращаются или резко замедляются жизненные функции организма. Анабиоз характерен для некоторых видов рыб в пересыхающих и перемерзающих водоемах, для микроорганизмов (спорообразующие бактерии, микроскопические грибы, простейшие) и беспозвоночных (гидры, черви, некоторые моллюски и др.). У некоторых организмов анабиоз входит в нормальный цикл развития (семена, споры). Особые свойства организмов (в частности, у беспозвоночных организмов известны покоящиеся стадии развития), использующиеся для получения живого корма.

Аналоговое моделирование – см. *моделирование*.

Анаэробная водная среда – определяется отсутствием растворенного в воде кислорода; характеризуется обитанием специфичной группы анаэробных организмов.

Анаэробные организмы – эти организмы в отличие от аэробных организмов способны существовать при отсутствии в среде свободного кислорода. К анаэробам относятся многие виды бактерий, грибов, простейших организмов, а также гельминты.

Антропогенные факторы – возникают в результате деятельности человека. К ним относятся: мелиорация земель, строительство городов и населенных пунктов, гидротехническое строительство, развитие промышленности и сельского хозяйства, закисление и евтрофирование водных объектов, крупномасштабная переброска стока рек, интродукция (переселение) и акклиматизация гидробионтов в новых условиях обитания.

Ареал – часть земной поверхности (территории или акватории), в пределах которой распространен и проходит полный цикл своего развития представитель (вид, род, семейство или какой-либо иной объект) биологического сообщества.

Арены – см. *нефть.*

Ассимиляция – процесс усвоения питательных веществ организмами. Вместе с обратными процессами (распад и выделение) определяет обмен и круговорот веществ – важнейшее свойство живого вещества в природе.

Асфиксия – явление удушья рыбы и ее гибель (замор) при отсутствии или при недостаточном количестве в воде растворенного кислорода.

Аэрация – пополнение запасов растворенного кислорода в воде (как правило, за счет обогащения водной среды при проникновении в нее воздуха через поверхность раздела вода–воздух).

Аэротенк – замкнутая емкость, используемая для биоочистки воды. Заполняется пористым материалом (коксом, шлаком или другими материалами), на поверхности которого развиваются бактерии, осуществляющие развитие процессов биоочистки воды.

Б

Байпассинг (от анг. «bypassing») – комплекс работ по выемке грунта и его перемещению с одного участка на другой.

Бенталь – глубоководная часть морской водной экосистемы.

Бентос – население дна водоема, включающее хирономиды, олигохеты, моллюски и другие донные организмы.

Бентофаги – гидробионты, питающиеся донными организмами. Из представителей рыбного сообщества к бентофагам относятся такие распространенные виды рыб, как осетровые, карп, сазан, лещ, черный амур, и другие.

Биогенные (***органогенные***) ***элементы (БЭ)*** и их минеральные и органические соединения (***или биогенные вещества***) – термин «*биогенный*» означает, что элемент связан с живыми организмами (гидробионтами) и непосредственно входит в состав клеток живых организмов. В. И. Вернадский (1934) определял БЭ как *органогенные элементы,* или циклические, подвергающиеся обратимым процессам. При этом он считал, что их циклы обратимы лишь в главной части атомов, а часть атомов выходит из круговорота. К главным из них относятся те, из которых в основном состоят клетки живых организмов/гидробионтов – *C, O, P, N, S, Si,* и некоторые другие микроэлементы. БЭ – основные лимитанты развития биомасс гидробионтов, оценивают соотношения БЭ в биомассах гидробионтов (см. *биомасса*, *стехиометрия*). *Микроэлементы* – син. *следовые элементы, микробиогенные элементы* – химические элементы, присутствующие в тканях человека, животных и растений в следовых количествах (тысячные доли процента и ниже). В отличие от БЭ они необходимые организмам в ничтожных количествах. Важнейшими микроэлементами (всего их около 30) являются *Fe, Mg, Zn, I, Mn* и др. В практике исследований очень важно понимать различия и правильно применять термины «биогенные элементы» и «биогенные вещества», к которым относятся отдельные соединения БЭ.

Биогенные вещества (БВ) (син. «*биогены»:* греч. *«bios»* – жизнь, *«genos»* – рождение*)* – вещества, наиболее активно участвующие в жизнедеятельности водных организмов (ГОСТ 17 403-72). К ним относятся *минеральные соединения* N, P, Si, Fe и соединения некоторых микроэлементов. В то время как БЭ – это химические элементы, постоянно входящие в состав клеток организмов/гидробионтов и выполняющие определенные биологические функции. Основные (важнейшие) БЭ – элементы, включаемые в состав биомасс гидробионтов – O_2 (~70 % массы организмов, C [18 %], H [10 %], N, P, Si, B, S, Ca, R, Na, Cl и др. [~2 %]). По содержанию в воде таких элементов, как N, P, Si, определяется основной биогенный элемент, лимитирующий развитие биомасс организмов низших трофических уровней (бактерий, ито- и зоопланктона). См. *стехиометрия*.

Процесс перехода БВ из сложных органических соединений в минеральные формы называется *регенерацией*. Различают *прямую и непрямую регенерацию* органического вещества в океанах. *Прямая регенерация* – процесс построения растениями органического вещества из веществ, выделяемых при *деструкции* органического вещества в поверхностной (продуктивной) зоне. В результате прямой регенерации морским растениям быстро возвращается часть усвоенных ранее БВ. Процесс прямой регенерации протекает непосредственно в зоне *фотосинтеза*, а пределы глубины

распространения прямой регенерации определяются положением скачка плотности (см. *слой скачка*), который, в свою очередь, определяет глубину сезонных *конвективных* (см. *конвекция*) перемешиваний (см. *стехиометрия*). *Непрямая регенерация ОВ* – процесс построения растениями органического вещества (см. *органическое вещество)* из веществ, выделяемых при *деструкции* сложных органических веществ. Этот процесс распада органического вещества на БЭ протекает на больших глубинах, ниже зоны *конвективного* перемешивания, и достигает дна, где происходит накопление БВ (см. *стехиометрия*).

Постоянное пополнение биогенными веществами зоны фотосинтеза (где происходит его усвоение фитопланктоном) осуществляется в результате динамики *водных масс*. Особенно большое значение для обогащения верхней зоны БЭ имеют турбулентные потоки в районе подъема глубинных вод при систематических сгонных явлениях в прибрежных зонах и в областях *дивергенции*.

Увеличение в поверхностных водах количества БЭ вызывает в этих областях интенсивное развитие *фитопланктона*, обусловливающее богатство других форм животной жизни.

Биогеоценоз – все население водоема, включающее комплекс биотопов организмов, растений и животных различных видов во взаимодействии.

Биоиндикаторные организмы – такие организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов и условий, а также антропогенных изменений среды обитания. С помощью биоиндикаторных организмов оценивается степень загрязнения окружающей природной среды, осуществляется постоянный контроль ее качества и изменений.

Биологическая продуктивность экосистем – способность природных сообществ или отдельных их компонентов поддерживать в водных экосистемах определенную скорость воспроизводства входящих в их состав живых организмов. Мерой биологической продуктивности служит величина *продукции* (*биомассы*), создаваемой за единицу времени. Материально-энергетическую основу биологической продуктивности составляет создаваемая фитопланктоном *первичная продукция*. *Вторичная продукция* создается за счет активности гетеротрофных микроорганизмов (бактерий и зоопланктона).

Биологическая продукция – биомасса органического вещества, создаваемая гидробионтами за единицу времени в результате их жизнедеятельности. Биологическую продукцию автотрофных организмов (фитопланктона) называют первичной, гетеротрофных (бактерии и животные) – вторичной.

Биомасса (от греч. *«bios»* – жизнь и лат. *«massa»* – ком, кусок) – суммарная масса особей вида, группы видов или сообщества организмов, выражаемая обычно в единицах массы сухого или сырого вещества, отнесенных к единицам площади или объема любого местообитания (кг/га, г/м^2, г/м^3, кг/м^3). Изучается изменение биомасс основных трансформаторов веществ в природных водах – гетеротрофных бактерий, фито- и зоопланктона. Используемые показатели: биомасса доминирующих групп организмов, содержание БЭ (C, N, P, Si) в биомассах, объемов клеток бактерий и фитопланктона, времена генераций и удельного веса клеток гидробионтов, синтез биомассы.

Биомасса бактерий – в гидробиологических исследованиях рассчитывается по данным общей численности бактерий и среднего объема клеток бактерий. Объем клеток бактерий определяется отдельно для каждой их

формы по соответствующим формулам (для кокков – по формулам объемов шара, для палочек – по формулам цилиндров, для овальных форм – по формулам эллипсоида). Массу бактерий определяют по расчетному объему с учетом удельного веса бактерий. Допустимые погрешности в таких расчетах 1,5–2 раза.

Биомасса фитопланктона – выражается массой особей популяции или сообщества на единицу площади ($м^2$, $км^2$, га) или объема (мл, л, $см^3$, $м^3$). Ее обычно выражают в единицах массы вещества (сырого, сухого, сухого обеззоленного) или органического С. Реже используются другие единицы выражения биомассы (калории, содержание N, глюкозы, АТФ – аденозинтрифосфата). *Биомасса популяции фитопланктона* вычисляется, как и *биомасса бактерий*, на основе среднего объема клеток каждого вида (их разнообразие оценивается при подсчете общей численности клеток при количественной обработке проб, отбираемых для таких аналитических работ). Формы клеток фитопланктона сопоставляют с подобными по форме геометрическими фигурами. Далее измеряют параметры клеток и затем вычисляют их объемы в соответствии с формулами для выбранных геометрических фигур, подобных по формам клеткам исследованного фитопланктона. После сложения полученных данных вычисляют средний объем клетки данного вида. *Удельный вес водорослей* равен единице, и тогда масса их клеток эквивалентна их объему. Биомасса популяции вида оценивается при умножении их численности на массу, а суммирование биомассы для каждого вида дает значение для всего сообщества фитопланктона в пробе.

Биотическая среда – совокупность живых организмов, оказывающих своей жизнедеятельностью влияние на окружающую среду (на другие организмы, на состав компонентов водной среды и т. д.).

Биотические факторы – факторы органического мира, определяющие взаимодействие между организмами (типа хищник–жертва) и их обеспеченность источниками питания.

Биохимическое потребление кислорода (БПК) – син. «*биологическое*» – количество кислорода, потребляемое при биохимическом окислении содержащихся в воде веществ в аэробных условиях, т. е. при наличии кислорода.

В

Взвешенные вещества – твердые частицы, находящиеся во взвешенном состоянии. При повышении их концентрации, выражаемой в $г/м^3$ или мг/л, увеличивается мутность воды (см. *прозрачность природной воды*). Являясь основным продуктом *эрозии*, переносятся водными потоками в *водные объекты* с их *водосборов*, а также ветром в виде пыли из нередко удаленных на сотни километров *аридных* районов (см. *климат*). Антропогенное происхождение – сброс недостаточно очищенных сточных вод.

Взмучивание – *ресуспендирование* применительно к донным отложениям.

Вид – совокупность особей, имеющих морфологическое сходство и представляющих собой высокоорганизованную единицу эволюции организмов, способных к самовоспроизводству.

Водные экосистемы – см. *геоэкология*.

Вторичная продукция (см. *продукция*) – продукция гетеротрофных организмов, питающихся готовыми органическими веществами.

Г

Галобионты – организмы, обитающие в соленых водах.

Геоэкология – раздел географии, исследующий взаимодействие человека и ландшафтов на разных иерархических уровнях, вплоть до биосферы. В современном понимании – это научное направление, возникшее на стыке наук геологии и экологии, изучающее закономерные связи между организмами (в том числе человеком), техногенными сооружениями и геологической средой. Сам термин впервые был предложен в 1939 г. немецким ученым К. Троллем. Объектом и предметом геоэкологии являются «все знания о *геосферных оболочках* и их изменениях под влиянием природных и техногенных факторов как многокомпонентных, иерархично построенных, динамичных системах с многоступенчатыми процессами саморегулирования». В плане изучения водных объектов *геоэкология* – это наука, изучающая абиотическую составляющую экосистемы (дно, водную толщу, приводный слой атмосферы), происходящие в ней современные изменения под влиянием природных и антропогенных факторов и воздействие этих изменений на водную биоту и человека.

Поскольку геоэкология зародилась и развивается внутри уже существующих дисциплин, то это приводит к появлению в уже сформировавшихся науках новых разделов, направленных на решение экологических аспектов задач, традиционно решаемых этими науками. Одним из таких разделов является *гидроэкология*. Главный объект исследований *гидроэкологии – водные экосистемы*. В современном понимании *водная экосистема* – «это локализованная в пространстве и динамичная во времени совокупность совместно обитающих и входящих в сообщества различных организмов и условий их существования, находящихся в закономерной связи между собой и образующих систему взаимообусловленных биотических и абиотических процессов».

В результате взаимодействия организмов между собой и окружающей их средой внутри экосистемы организуются *потоки вещества, энергии и информации*. Экосистема может быть представлена как биоразнообразие видов плюс взаимосвязь потоков вещества, энергии и информации, причем последние рассматриваются как организующие и регулирующие. Динамическое взаимодействие потоков вещества, энергии и информации, обеспечивающее стабильность экосистемы во времени в конкретных условиях среды, и есть ее *функционирование*.

Гетеротрофные организмы, гетеротрофы (от греч. «*heteros*» – иной и «*trophe*» – пища, питание) – организмы, использующие в качестве источника углерода экзогенные органические вещества. К гетеротрофным организмам относятся все животные, грибы, большинство бактерий, а также бесхлорофилльные наземные растения и водоросли.

Гидролиз – химическое взаимодействие вещества с водой, при котором сложные соединения распадаются на более простые. Гидролизом объясняются белящие свойства хлора, моющее действие мыла и др.

Гидрохимические факторы – факторы, определяющие биогеохимический круговорот *биогенных элементов* и *биогенных веществ* в природных водах.

Гидроэкология – см. *геоэкология*.

Гидроэкологическая модель трансформации соединений углерода, азота, фосфора и кремния (CNPSi-модель) – описывает взаимосвязанные биогидрохимические циклы N, P и Si, а также трансформацию растворенного

органического углерода (DOC) и режим O_2 в двуслойной водной экосистеме [Леонов, 2012]. Эта модель может использоваться для изучения условий функционирования пресноводных и морских экосистем и комплекса прикладных водно-экологических задач, так как учитывает взаимодействие природных и антропогенных факторов и отражает их влияние на морскую среду. Поэтому модель способна воспроизвести имеющиеся различия в распределении и концентрациях химических и биологических характеристик в разных акваториях изучаемого водного объекта. CNPSi-модель рассчитывает динамику концентраций DOC, O_2, N-, P- и Si, содержащих органические и минеральные вещества при их биотрансформации в водной среде сообществом водных микроорганизмов (бактерио-, фито-, зоопланктон, макрофиты) и при развитии процессов обмена веществ на границах «вода–дно», «вода–воздух», «водоем–река», а также *при переносе веществ водными массами через границы выделенных акваторий.*

Условные обозначения, принятые в CNPSi-модели [Леонов, 2012]

Аббревиатура	Расшифровка	Описание процесса
B –	Гетеротрофные	Потребляют органические соединения и детрит, в процессе метаболизма образуют пул (запас) минеральных веществ
F – F1 – F2 – F3 –	Фитопланктон Диатомовые водоросли Перидинеевые водоросли Зеленые водоросли	Утилизируют минеральные вещества и формируют запас органического вещества в водной среде
MK –	Макрофиты	Высшая водная растительность, влияет на запас биогенных веществ в водной среде
Z – Z1 – Z2 –	Зооплактон Растительноядные организмы Хищные организмы	Регулирует динамику организмов сообщества и влияет на развитие продукционно-деструкционных процессов в водной среде

Соединения *ФОСФОРА*

P (DOP)	Органический фосфор	Растворенный органический P, потребляется преимущественно бактериями
P (DIP)	Неорганический фосфор	Растворенный минеральный P, потребляется преимущественно фитопланктоном
P (PD)	Детритный фосфор	Остатки отмершей биомассы, разлагаются до растворенного органического P, участвуют в процессах седиментации

Соединения *АЗОТА*

N (DON)	Органический азот	Растворенный органический N, потребляется преимущественно бактериями

N (ND)	Детритный азот	Остатки отмершей биомассы, разлагаются до растворенного органического N, участвуют в процессах седиментации
N (NH_4)	Аммонийный азот	Первичный продукт бактериального распада растворенного органического N, активно вовлекается в оборот фитопланктоном, окисляется до нитритного N
N (NO_2)	Нитритный азот	Промежуточный продукт окисления аммонийного N, ассимилируется фитопланктоном, окисляется до нитратного N
N (NO_3)	Нитратный азот	Конечный продукт окисления нитритного N, ассимилируется фитопланктоном
N (UR)	Азот мочевины	Промежуточный продукт, образуемый при бактериальном распаде растворенного органического N
N (N_2)	Свободный азот	Растворенный в воде газ, при нехватке минерального N в воде используется в качестве дополнительного источника N-фиксирующими водорослями

Соединения *КРЕМНИЯ*

Si (DOSi)	Органический кремний	Растворенный органический Si, потребляется бактериями, диатомовыми водорослями и растительноядным зоопланктоном
Si (DISi)	Неорганический кремний	Растворенный неорганический Si, потребляется диатомовыми водорослями
Si (SiD)	Детритный кремний	Остатки отмершей биомассы, разлагаются до растворенного органического Si, участвуют в процессах седиментации

Гиполимнион – слой воды в озерах, расположенный под металимнионом и простирающийся до дна. В водах этого слоя преобладают окислительные процессы и содержание в нем растворенного кислорода обычно < 90–95 %.

Грунтоеды (бентосные организмы) – водные животные, заглатывающие грунт и использующие в пищу содержащиеся в нем частицы органического вещества (детрит), мелких животных и растения.

Д

Деструкция – процесс биохимического окисления (распада) органического вещества до минеральных компонентов. Бактериальная деструкция обеспечивает самоочищение водоемов от избыточного количества автох-

тонного и аллохтонного органического вещества, включая его компоненты антропогенного происхождения.

Детерминированные математические модели – см. *моделирование*.

Детрит (лат. *«detritus»* – истертый) – мелкие органические частицы (остатки разложившихся животных, растений и грибов вместе с содержащимися в них бактериями), осевшие на дно водоема или взвешенные в толще воды. Детрит играет важную роль в круговороте органического вещества (*детритная пищевая цепь*) и служит пищей многим пелагическим и донным животным – *фильтраторам* и *детритофагам*.

Детритная трофическая цепь (цепь разложения) – см. *трофические цепи*.

Детритофаги – водные и сухопутные животные, питающиеся детритом вместе с содержащимися в нем микроорганизмами. К водным детритофагам относятся *грунтоеды* и отчасти *сестонофаги*. Сухопутные детритофаги (дождевые черви, многие двупарноногие многоножки, личинки некоторых насекомых) питаются органическими веществами почвы и живыми микроорганизмами, населяющими ее. Детритофаги относятся к *сапрофагам*.

Диатомовые водоросли (*Diatomeae*), кремнистые водоросли (Bacillariophyta) – отдел водорослей. Одноклеточные, микроскопические (от 4 до 2000 мкм), одиночные или колониальные организмы. Характерная особенность – наличие твердой двустворчатой кремнеземной оболочки – панциря. Хлоропласты содержат хлорофиллы *a* и *c* и фукоксантин, придающий диатомовым водорослям бурый цвет.

Дистрофный водоем – обычно это водоем низкой продуктивности, неглубокий с торфянистыми отложениями, с относительно низкой прозрачностью воды, со значениями pH воды < 7,0. В таких водоемах часто отмечаются заморные явления.

Донные осадки *(донные отложения)* – накопления на дне морей, водоемов, рек осадочного материала в виде аллохтонного, автохтонного материала, смываемого с земной поверхности, а также выпадений из атмосферы в качестве аэрозолей и пыли.

Дрейф – движение судна (водных масс) под действием течений и ветра.

Е

Евтрофирование водной среды – антропогенное (или целенаправленное) накопление биогенных веществ в водоеме, которое приводит к интенсификации биопродукционных процессов. Одно из направлений исследований с помощью математического моделирования (см. *эвтрофирование*).

Евтрофный водоем – высокопродуктивный, обычно неглубокий водоем с хорошо выраженной литоралью и с богатой растительностью. В придонных слоях и в грунте такого водоема много биогенных и органических веществ. Для такого водоема характерны низкая прозрачность воды и относительно высокая ее минерализация (см. *эвтрофирование*).

Ж

Железо – биогенный элемент, играет важную роль в формировании гидрохимического режима водоема, входит в состав гемоглобина и хло-

рофилла. В воде присутствует в основном в двух формах: закисной (двухвалентной) и окисной (трехвалентной). Содержание его > 0,5 мг/л в питьевой воде нежелательно, а > 2 мг/л неблагоприятно для целей рыбоводства. Закисное железо в воде встречается при незначительном содержании растворенного кислорода или при его отсутствии.

Живое вещество – термин, введенный В. И. Вернадским в 1934 г. для обозначения роли биомасс гидробионтов (бактерий, фито-, зоопланктона, простейших организмов) в биогеохимической трансформации и круговороте элементов и биогенных веществ в природных водных экосистемах. Количественными показателями живого вещества, которые можно использовать для оценки его биогеохимической роли, служат вес живого вещества (биомасса, а иногда для этого используют численность клеток) и качественный состав (форма присутствия в окружающей среде). Активность живого вещества оценивается разными показателями (например, скоростями формирования биомассы, деления клеток, накопления отдельных элементов в клетках, потребления биомассой кислорода и разных веществ/субстратов питания и другие).

З

Загрязнение природных вод – изменение состава и свойств воды в результате естественного процесса или деятельности человека, приводящее к образованию неблагоприятных условий для обитания гидробионтов. Различают первичное и вторичное загрязнение. Загрязняющими веществами служат естественные продукты жизнедеятельности гидробионтов (метаболиты), а также вещества антропогенного происхождения (детергенты, радионуклиды, пестициды, нефтяные углеводороды и другие).

Зеленые водоросли *(Chlorophyta)* – отдел низших растений. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные (нитевидные и пластинчатые) и неклеточного строения (сифоновые водоросли). Подвижные формы с двумя-четырьмя жгутиками и светочувствительным глазком. Клетки содержат хлорофиллы *а* и *в*, каротины и ксантофиллы, запасное вещество – крахмал.

Зообентос – различают нектобентос (обитают у поверхности дна, например, мизиды), микро-, мезо- и макробентос.

Зоопланктон – совокупность животных, населяющих толщу морей и пресных вод и пассивно переносимых течениями. Различают макро- и микрозоопланктон. Зоопланктон представлен в основном тремя группами: коловратками (очень мелкие животные, относящиеся к типу червей), копеподами (мелкие рачки, передвигающиеся с помощью ножек-весел) и кладоцерами (ветвистоусые рачки, плавающие при помощи видоизмененных антенн).

И

Имитационные модели – см. *моделирование*.

Испарение нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

К

Карбонаты – соли угольной кислоты (H_2CO_3). Карбонаты кальция и магния играют важнейшую роль в гидрохимическом режиме водоемов.

Качественные модели – см. *моделирование*.

Кинетика – учение о скоростях и механизмах химических реакций.

Компенсационная точка (слой) – граница, на которой наступает равновесное состояние между окислительно-восстановительными процессами. В точке компенсации скорость образования первичного органического вещества фитопланктоном уравновешена скоростью его распада (деструкции). Часто она расположена в зоне термоклина.

Комплексные модели трансформации соединений органогенных элементов – см. *моделирование*.

Консументы (от лат. «*consume*» – потребляю) – организмы, являющиеся в *трофической цепи* потребителями органического вещества. Все консументы – *гетеротрофы*. В одной цепи могут быть консументы первого порядка (растительноядные животные) и консументы второго, третьего и т. д. порядков (*хищники*).

Концепция (от лат. *«conception»* – понимание, система) – определенный способ понимания трактовки каких-либо явлений, основная точка зрения, руководящая идея для их освещения; ведущий замысел, конструктивный принцип различных видов деятельности.

Коэффициент P/B – отношение значений продукции к биомассе, показатель активности развития изучаемых гидробионтов.

Кремний – биогенный элемент. Его концентрация в пресноводных водоемах составляет 5–6 мг/л; используется фитопланктоном в виде кремнекислоты (SiO_2). Необходим для построения створок диатомовых водорослей.

Криофилы – холодолюбивые организмы.

Круговорот (оборачиваемость) биогенных элементов и их соединений (биогенных веществ) – непрерывная оборачиваемость и восполнение истощенных запасов биогенных элементов и питательных веществ в водной среде за счет жизнедеятельности организмов/гидробионтов.

Л

Литораль – прибрежное мелководье.

М

Макрофиты – растения-макроорганизмы, главным образом *высшие* (сосудистые), но также прикрепленные низшие растения (водоросли) и плавающие водоросли.

Макроорганизмы – организмы, величина которых > 500 мкм, а для животных – 10 мм.

Математическое моделирование – см. *моделирование*.

Маргинальный фильтр океана – по А. П. Лисицину, характеризует зоны смешения речных и морских вод в устьях рек. В этих районах развиваются крупномасштабные процессы флокуляции и коагуляции растворенных (коллоидальных) и взвешенных веществ, а также образуются

оксигидраты железа и алюминия. Действие процессов седиментации и сорбции веществ сопровождается процессами биоассимиляции и биофильтрации. Результат всех этих процессов – осаждение в этих зонах 93–95% взвешенных веществ и 20–40 % растворенных веществ, поступающих с речным стоком, включая загрязнения (средние оценки по рекам мира). Наиболее важная роль принадлежит осаждению глинистых сорбентов (15,2 млр т/год), на втором месте сорбенты органического вещества (352 млн. т в виде взвешенных веществ и 20–25 млн. т органических флокул) и на третьем месте – Fe сорбент (1,28 млн. т свежеобразованного и 170 млн. т кристаллизованных оксигидратов).

Медь сернокислая *(медный купорос* – $CuSO_4$ $5H_20$*)* – используется для борьбы с цветением водоемов.

Мезопланктон – планктонные организмы размером 1–10 мм.

Мезосапробные водоемы – водоемы, оцениваемые по шкале сапробности как среднезагрязненные.

Метаболизм (греч. «*metabole*» – перемена, превращение) – то же, что *обмен веществ* – совокупность всех процессов обмена веществ в растениях, животных, микроорганизмах. Включает в себя всю совокупность реакций, протекающих в клетках и обеспечивающих как расщепление сложных соединений, так и их синтез. В более узком смысле метаболизм – это промежуточный обмен, т. е. превращение определенных веществ внутри клеток с момента их поступления до образования конечных продуктов (например, метаболизм глюкозы, белков и т. д.).

Метаболиты водных организмов – вещества, возникающие в организме гидробионтов в процессе обмена веществ (метаболизма) и выделяемые в воду. Участвуют в формировании качества воды. Конечными продуктами метаболитов являются вода, кислород, углекислота, фосфаты, аммиак, мочевина и др. Наряду с разложениями редуцентами детрита из трупов и экскрементов – это важный путь возвращения биогенных веществ в их непрерывный круговорот (рециклинг, регенерация) в водной среде.

Металимнион – средний переходный слой воды, расположенный глубже скачка плотности и характеризующийся повышенной концентрацией биогенных элементов в сравнении с вышележащим фотическим слоем.

Метатенк – замкнутый бассейн, используемый для очистки воды от присутствующих в ней загрязняющих веществ. В этом бассейне в иловых осадках благодаря искусственному подогреву интенсивно развиваются анаэробные бактерии, минерализующие органическое вещество.

Микробиологическое разложение нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

Микроэлементы – см. *биогенные вещества*.

Минерализация органического вещества – процесс его биохимического распада и химического окисления до минеральных производных (с образованием в итоге CO_2, воды и минеральных солей).

Моделирование (как процесс) – это метод исследования объектов познания на их *моделях* (другими словами, способ практического или теоретического познания действительности).

Модель (фр. *мера, образец*) – некоторая совокупность объектов (пространственно-временных ячеек – станций, разрезов, матриц и т. д.), описывающая какие-либо параметры исследуемого явления; некоторая совокупность объектов, свойства которых и отношения между которыми удовлетворяют данной системе аксиом; мера, образец, норма – аналог

(схема, структура, знаковая система) определенного фрагмента природной (или социальной) реальности.

Моделирование разделяют по научным направлениям (способам описания объекта исследований) на *аналоговое, математическое, химическое и физическое*. Любое направление моделирования основано на свойстве подобия различных объектов. Подобие может быть *физическим* или *математическим*. *Аналоговое моделирование* – предусматривает использование информации в аналоговой (непрерывной) форме, которая воспроизводит определенные соотношения между непрерывно изменяющимися физическими величинами, аналогами соответствующих исходных переменных. Применяется, главным образом, в аналоговых вычислительных машинах для моделирования технических процессов, описываемых дифференциальными уравнениями. Такие задачи часто решаются в реальном режиме времени быстро, но с потерей качества. *Математическое моделирование* – приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики. Характеризуется большим числом вариантов расчетов. В математически подобных объектах процессы описываются одинаковыми уравнениями. *Химическое моделирование* – метод исследования химико-технологических процессов путем построения и изучения их моделей, отличающихся от объектов моделирования масштабами или физической природой протекающих в них явлений, но достаточно точно (адекватно) отображающих представляющие интерес свойства этих объектов. *Физическое моделирование* – это когда изучение некоего объекта или явления заменяется экспериментальным исследованием его модели, имеющей ту же физическую природу, но много меньшего размера. В основе физического моделирования лежат теория подобия и размерный анализ. В соответствии с основными направлениями моделирования различают следующие классы моделей: *социальные, математические, химические и физические*.

Математические модели по способам *формализации* биогео- и гидрохимических процессов подразделяются на *детерминированные* (строятся на основе математически выраженных закономерностей, описывающих физико-химические процессы в объекте моделирования). Они позволяют однозначно определять значение переменных, однако при построении таких моделей важно разумно сочетать необходимую сложность с допустимыми упрощениями; *статистические* – построенные на основе экспериментальных данных и представляющие собой системы соотношений, связывающих собой значения входных и выходных параметров, и *стохастические*, которые строятся на основе вероятностных представлений о процессах в объекте исследований и позволяют моделировать его поведение путем вычисления функций распределения вероятности переменных, характеризующих исследуемые свойства.

По способу решения задачи математические модели подразделяются на *эмпирические, теоретические и полуэмпирические*. *Эмпирические модели* описывают математическими зависимостями связи между отдельными параметрами состояния среды и действующими на них внешними факторами, установленными на основе проведения натурных экспериментов. *Теоретические модели* строятся на обобщенном фактическом материале и направлены на поиск общих закономерностей и выделение причинно-следственных связей, изучение процессов трансформации вещества и энергии, закономерностей изменения химических и биологических пара-

метров и др. *Полуэмпирические модели* представляют собой синтез первых двух, и большая часть современных моделей может быть отнесена именно к этой категории.

По точности описания объекта исследования *математические модели* можно подразделить на *имитационные* (приурочены к конкретным бассейнам или районам и разрабатываемые для конкретных задач исследований) и *качественные* (используются для выяснения общих закономерностей развития и анализа процессов, их иногда также называют *теоретическими*). В *имитационных* моделях стремятся учесть максимум деталей, а в *качественных* – минимум (но наиболее важных), поэтому для последних главная проблема – выбор приоритетных переменных.

По способу описания временной изменчивости параметров состояния среды модели подразделяются на *стационарные* (характеризуют установившийся режим и неизменное внешнее воздействие) и *нестационарные* (отражают переходное состояние при непрерывно меняющихся внешних воздействиях).

По воспроизведению пространственно-временной дискретности процессов в водном объекте *математические модели* можно подразделить на: *точечные*, *резервуарные* (или боксовые, секторные, камерные, сегментные) и *непрерывные*. *Точечные модели* (или нульмерные с сосредоточенными параметрами) – в них значения характеристик состояния принимаются средними для всего объема воды; в *одно-, двух- и трехмерных моделях* значения характеристик в водном объекте изучаются соответственно по одной из пространственных осей (вертикальной *z* или горизонтальным *x* или *y*), в плоскостях *xz* или *xy* (обычно для мелких водоемов) и в пространстве *x, y, z* (крупные водоемы). Применяются, как правило, для описания гидродинамического режима водоемов, параметры которого представлены сеточной структурой.

В *резервуарных* моделях элемент физического пространства описывается осредненными (по пространству, сечению реки, слою океана) характеристиками, распределение которых усреднено в границах рассматриваемых районов (резервуаров или боксов), а компоненты состояния среды (звенья пищевой цепи, взвесь, растворенные компоненты) называют блоками. В таких моделях изучаемый водоем разбивается на отдельные однородные по физическим, химическим и биологическим параметрам резервуары (боксы, сектора и т. д.). В каждом резервуаре независимо от способа представления пространственной структуры объекта (точечной, одно-, двух- или трехмерной) в конечном итоге строится *точечная модель* с сосредоточенными параметрами. В *непрерывных* моделях параметры водной среды имеют реальное пространственное распределение, они не содержат осреднения по пространству, и результатом решения в каждый момент времени служит гладкая кривая (или поле) распределения характеристик.

По типу изучаемых проблем *математические модели* водных экосистем можно разделить на три больших класса: *1-й – модели самоочищения природных вод*, которые включают широкий спектр моделей, описывающих химические, физико-химические и биологические процессы (в отдельности и совместно) в водной среде, а также режим O_2 и его потребление на окисление ОВ (как правило, лабильного); *2-й – модели евтрофирования водоемов*, которые в первом приближении могут быть подразделены на качественно-аналитические, полуэмпирические и имитационные модели. Последние рассматривают процессы трансформации соединений биогенных

элементов (преимущественно форм P и N) и развитие фитопланктона, и *3-й – комплексные модели трансформации соединений органогенных элементов,* которые включают O_2 и широкий спектр органических и минеральных компонентов C, N, P, Si, а также биомассы и предназначены практически для решения большинства задач в рамках гео- и гидроэкологических исследований водных объектов.

Модели самоочищения природных вод – см. *моделирование*.

Модели евтрофирования водоемов – см. *моделирование*.

Н

Нафтены *(циклопарафины)* – см. *нефть*.

Нейстон – особое сообщество растительных и животных организмов, населяющих поверхностную пленку воды.

Нектон – активно плавающие животные организмы, легко преодолевающие силу течения.

Непрерывные модели – см. *моделирование*.

Нефть – сложная смесь нескольких тысяч углеводородов (в основном жидких, 80–90 % по массе), нафтеновых кислот, асфальтенов, смол и других компонентов. Она включает производные, содержащие S (меркаптаны, тиофены, дисульфиды, тиофаны и др.), N (гомологи пиридина, акридина, гидрохинолина и др.) и O_2. Сырая нефть содержит также до 10 % воды, растворенные углеводородные газы (до 4 %), минеральные соли (преимущественно хлориды – до 4 г/л) и многие микроэлементы, по соотношению концентраций которых (чаще V и Ni) получают дополнительную характеристику о происхождении и свойствах нефти. Среди нефтяных углеводородов (НУ) обычно выделяют:

– *алканы* – парафиновые (ациклические) насыщенные углеводороды с прямой или разветвленной цепью атомов C (40–50 % по объему); содержат до 60 атомов C; включают газы – метан, этан; сравнительно малотоксичные легкобиодеградируемые соединения; степень биодеградации снижается по мере разветвленности включаемых цепей атомов C; при меньшем числе атомов C возрастают летучесть, растворимость и степень биораспада этих фракций нефти;

– *нафтены (циклопарафины)* – содержат до пяти-шести атомов C, образующих кольцо, составляют 30–60 % нефти; образуют насыщенные циклические и полициклические соединения, в которых атомы водорода могут быть замещены алкильными группами (25–75 %); соединения устойчивы, плохо поддаются биоразложению;

– *арены* – ароматические ненасыщенные циклические соединения ряда бензола, где атомы водорода могут быть также замещены алкильными группами (обычно до 10–20, реже до 35 %); среди них присутствуют летучие соединения (бензол, толуол, ксилол; нафталины и полиарены с повышенным содержанием алкилированных гомологов);

– *алкены (олефины)* – ненасыщенные нециклические углеводороды с прямой или разветвленной цепью и двойной связью C = C (соединения этого ряда не входят в состав сырой нефти, но являются основным продуктом ее крекинга).

Нефть присутствует в водной среде в виде нескольких агрегатных состояний: поверхностных пленок (сликов); растворенных форм; эмульсий (типа

«нефть в воде» и «вода в нефти»); взвешенных форм (плавающие на поверхности и в толще воды мазутно-нефтяные образования, сорбированные на взвесях нефтяные фракции); осажденных на дне твердых и вязких компонентов; а также в виде соединений, аккумулированных в гидробионтах.

Основная масса нефти в водах на шельфе Сахалина имеет удельную плотность 0,85 г/см^3 (легкая), она включает парафины – 0,15–0,40 % (низкое и среднее), S – 0,09–0,40 % (низкое), газ – 100–150 м^3/т (полное насыщение, преобладание метана, количество конденсированного газа – 30–150 г/м^3), нефтеасфальтеновые вещества – 1,5–6 % (низкое). Содержание и отношение в этой нефти металлов (V, Ni, Fe, Mo) меняются. Отличительные свойства нефти сахалинского шельфа важны для морской среды обитания: легкие фракции НУ легко растворимы в воде и быстро ассимилируются микроорганизмами, имеют низкое содержание S. Поэтому эта нефть менее агрессивна (чем нефть с более высоким содержанием S) по своему воздействию на материалы, из которых делают трубопроводы.

Нитрификация – процесс окисления аммиака и аммиачных солей до азотистой и азотной кислот с помощью бактерий-нитрификаторов. Обратный процесс (денитрификация) – восстановление бактериями нитратов до молекулярного азота.

О

Окислительно-восстановительный потенциал (редокс-потенциал E_h) – показатель свойств водной среды; выражает в милливольтах разность потенциалов, возникающую между двумя веществами при окислительно-восстановительных реакциях. При таких реакциях происходит перенос электронов от окисляемого к восстанавливаемому соединению. Эти реакции – основа энергетически эффективных процессов в водной среде и в организмах (живом веществе).

Окисляемость воды – величина, характеризующая содержание в воде органических и неорганических веществ, окисляемых одним из сильных химических окислителей при определенных условиях (ГОСТ 17403-72). О содержании в воде органических веществ судят по величинам нескольких косвенных показателей, которые характеризуют количество атомарного кислорода, необходимого для окисления веществ, содержащихся в 1 дм^3 пробы воды (мгО/л).

Олигосапробный водоем – среднезагрязненный водоем.

Олиготрофный водоем – обычно это малопродуктивный и малокормный водоем. В естественном состоянии для него характерны значительные глубины, слаборазвитая литораль. Олиготрофные водоемы расположены обычно в зоне подзолисто-болотных и дерново-подзолистых почв.

Органика – 1) все живые существа и производимые только ими вещества (например, древесина, сахар, кожа и т. д.), а также отмершие организмы; 2) соединения, в основе молекулярной структуры которых лежат атомы углерода с присоединенными к ним атомами водорода.

Органическое вещество (в растворенном состоянии в природных водах, во взвеси) – продукты растений и животных, населяющих водную среду, представленные соединениями углерода с другими элементами. Косвенным показателем содержания в воде легкоокисляемого органического вещества (ОВ) служит значение биохимического потребления кислорода за

5 сут ($БПК_5$) или полное за 30 сут ($БПК_п$). Деятельность живых организмов – основная причина изменений химического состава и круговорота веществ, наличия в морской воде растворенного ОВ (РОВ), которое и отличает природную воду от химического раствора. ОВ подразделяется на две группы: 1) ОВ в составе водных организмов (животных и растительных); 2) РОВ в виде коллоидных и молекулярных соединений, которые являются продуктами жизнедеятельности организмов и их неполного распада при отмирании. Химический состав РОВ сложен и полностью не изучен; основные его компоненты – такие элементы, как С, О, Н; в меньших количествах – P, S, K, N, Ca и др.

П

Пастбищная трофическая цепь (цепь выедания) – см. *трофические цепи*.

Пелагиаль (также пелагическая зона, от греч. *«πέλαγος»* – открытое море) – зона моря или океана, не находящаяся в непосредственной близости от дна. Среда обитания пелагических организмов – планктон, нектон, плейстон.

Первичная продукция – см. *продукция*.

Перидинеевые водоросли *(Dinophyceae)* – одноклеточные двужгутиковые организмы дорсо-вентрального строения. Клетки окружены пелликулой или панцирем из целлюлозных щитков. Входят в состав планктона морей и континентальных водоемов, важнейшие продуценты органического вещества.

Перифитон – сообщества водных организмов, населяющих поверхность предметов, растений и живых тел, находящихся в толще воды.

Перманганатная окисляемость (ПО) – характеризует содержание в воде органических и неорганических веществ, окисляемых перманганатом калия в кислой, щелочной или нетральной средах.

Полуэмпирические модели – см. *моделирование*.

Потенциальная рыбопродуктивность – продуктивные возможности сообщества гидробионтов в наиболее благоприятных абиотических и биотических условиях.

Продуктивность биомассы – продукция биомассы, производимая на единицу площади ($км^2$, $м^2$ и т. д.).

Продукция биомассы – суммарное количество биомассы, образованное какой-либо совокупностью растущих и размножающихся особей за конкретный период времени, или скорость ее образования. Величину продукции относят обычно к единице площади или объема, например, годовую продукцию планктона выражают в $г/м^2$ или в $г/м^3$ и т. д. Биомассу, производимую *продуцентами* за единицу времени, называют *первичной продукцией*; биомассу, производимую *консументами* в единицу времени, – *вторичной продукцией*. Величина продукции служит мерой *биологической продуктивности* любых сообществ растений и животных.

Продуценты *(*от лат. *создающий)* – автотрофные организмы, производящие органическое вещество из неорганического с помощью *фотосинтеза* или *хемосинтеза*.

Пространственно-временная изменчивость – изменение исследуемой характеристики в пространственном и временном масштабах.

Профундаль – самая глубокая часть бентали.

Р

Растворение нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

Растекание и перенос нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

Регенерация биогенных элементов и веществ – см. *стехиометрия*.

Редуценты – организмы, главным образом *бактерии и грибы*, потребляющие остатки органического вещества и превращающие их в неорганические. Они замыкают цепочку консументов.

Резервуарные модели – см. *моделирование*.

Ресуспендирование – взмучивание донных отложений.

Реофильные организмы – гидробионты, развитие которых приурочено к водоемам или их участкам, на которых отмечаются высокие скорости течений. Это преимущественно речные виды гидробионтов.

С

Сапротрофные организмы (сапротрофы) – гетеротрофные организмы, использующие для питания органические соединения мертвых тел или выделения (экскременты) животных. К сапротрофным организмам относятся бактерии, актиномицеты, грибы, а также *сапрофиты* – немногие высшие растения, *сапрофаги* – животные сапротрофы (некоторые насекомые – жуки-мертвоеды, жуки-кожееды, жуки-навозники, личинки ряда мух; дождевые черви; некоторые ракообразные – донные бокоплавы, речные раки; некоторые птицы – грифы, ворон).

Сапрофаги – см. *сапротрофные организмы*.

Сапрофиты – см. *сапротрофные организмы*.

Седиментация – процесс пассивного оседания взвешенных веществ на дно водоема; происходит под воздействием силы тяжести. Наряду с другими формами движения седиментация определяет динамику химических веществ в водных экосистемах. Процесс приводит к потере части веществ из водной среды и накоплению минеральных и органических веществ в донных отложениях прудов, озер, водохранилищ, морей и океанов. Возврат вещества в водную среду возможен при взмучивании донных отложений при сильном и продолжительном ветре. В иных случаях седиментация приводит к захоронению части вещества в донных отложениях.

Седиментация нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

Сестон – совокупность взвешенных в воде мелких частиц органоминерального происхождения (детрит) и планктонных организмов.

Сестонофаги – водные животные, питающиеся взвешенными в воде частицами детрита с содержащимися на них микроорганизмами и мелким планктоном (сестоном). Многие сестонофаги относятся к фильтраторам, иногда образуют сложные приспособления для улавливания и отфильтровывания из воды питательных веществ. К сестонофагам относятся планктонные (веслоногие, жаброногие и эвфаузиевые ракообразные, оболочники) и многие донные, обычно прикрепленные к субстрату животные (губки, мшанки, некоторые полихеты, многие двустворчатые моллюски, некоторые иглокожие, погонофоры, асцидии и др.). Донные сестонофа-

ги – характерные обитатели твердых грунтов, обычно в районах со значительным течением.

Сорбция – поглощение газообразных или растворенных веществ твердыми телами или жидкими растворами (например, поглощение биогенных веществ илами).

Стенобионтные организмы – организмы, живущие в узких диапазонах действия физико-химических факторов.

Статистические математические модели – см. *моделирование.*

Стехиометрия (греч. *«steicheion»* – первоначало, элемент и *...метрия*) – учение о количественных соотношениях между массами веществ, вступающих в химическую реакцию. Правило составления химических уравнений, формул на основе законов Авогадро, Гей-Люсака, сохранения массы, кратных отношений, эквивалентов. Классический пример стехиометрических соотношений – выведенное в 1932 г. Редфилдом соотношение элементов C:N:P в биомассе фитопланктона, которое до настоящего времени используется для упрощенных оценок в гидробиологии.

Стехиометрические соотношения БЭ – применяются при анализе гидрохимических данных для расчета первичной продукции ОВ, образования O_2 и извлечения биогенных веществ из воды при фотосинтезе, а также для оценки биохимического потребления O_2. Изменения соотношений биогенных элементов, накапливаемых в биомассах бактерий, фито- и зоопланктона, в разные сезоны могут быть исследованы с помощью математического моделирования для разных акваторий морских экосистем, в которых такие изменения неизбежны из-за колебаний отдельных параметров окружающей среды и биогенной нагрузки.

Стехиометрическая модель ОВ – см. *стехиометрия*.

Стохастические математические модели – см. *моделирование.*

Стратификация (от лат. *«stratum»* – слой и *...фикация*) – вертикальное расслоение водной толщи на слои различной плотности по вертикали, которое возникает обычно в теплую солнечную погоду под влиянием быстрого прогрева поверхностных вод или интенсивной жизнедеятельности фитопланктона. В устьевых участках она образуется за счет поступления большого количества взвесей и органического вещества, включая антропогенного происхождения. Стратификация характеризуется слоем скачка температуры воды (термоклином) и большинства гидрохимических характеристик. Длительное ее существование приводит к возникновению заморных явлений.

Сукцессия (от лат. *«successio»* – преемственность) – последовательная смена биоценоза, преемственно возникающая на одной и той же территории (биотопе) под влиянием природных факторов (в том числе внутренних противоречий развития самих биоценозов) или воздействия человека; ныне, как правило, наблюдается в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Наиболее яркий пример – смена (замена, замещение) ведущих форм фитопланктона по сезонам года. В многолетней динамике сукцессии наиболее свойственны ихтиоценозам.

Сульфатредуцирующие бактерии – специфичная группа бактерий (вида Microspira), способная в анаэробных условиях потреблять органическое вещество и восстанавливать сульфаты до сероводорода. Процесс идет по следующей схеме:

$$SO_4^{2-} + 4\,C + 3\,H_2O = H_2S + HS- + CO_2 + 3\,HCO_3^{-}.$$

Для окисления органического вещества эта группа бактерий использует кислород сульфатов и выделяет сероводород. Процесс называется сульфатредукцией. Развивается в водоемах с замедленным водообменом. Окисление образовавшегося сероводорода в водоемах происходит в слое сосуществования кислорода и сероводорода в две стадии: первая – химическое окисление сероводорода кислородом до тиосульфата и сульфата; вторая – бактериальное доокисление образовавшегося при химическом окислении тиосульфата. Окислительные процессы с участием сульфатредуцирующих бактерий и формирования анаэробных условий изучаются экспериментально, а также с помощью методологии математического моделирования.

Т

Теоретические модели – см. *моделирование.*

Термофильные организмы – теплолюбивые организмы.

Токсические вещества – ядовитые вещества, поступающие в водоемы с промышленными и бытовыми сточными водами, со стоком с сельскохозяйственных угодий, а также образующиеся непосредственно в водоеме (сероводород, аммиак, метан и др.) и приводящие к токсикозам гидробионтов.

Толерантность (лат. «*tolerantia*» – терпение) – способность организма переносить неблагоприятное воздействие того или иного фактора среды. Диапазон между максимумом и минимумом воздействующего фактора представляет собой (предел) зону толерантности.

Точечные модели – см. *моделирование.*

Трансформация нефти в морской среде – трансформация и распространение попавшей в морскую среду нефти и нефтепродуктов определяется их основными свойствами: плотностью, вязкостью и поверхностным натяжением. Плотность нефти зависит от условий ее формирования, поэтому на каждом месторождении она разная. В модельных расчетах обычно используется осредненная величина плотности нефти на данном месторождении. Вязкость нефти и продуктов ее переработки (НП) – функция суммарного химического состава в значительной мере зависит от температуры (возрастает с ее понижением). Поверхностное натяжение определяется количеством присутствующих поверхностно-активных веществ (ПАВ). Нефть и НП с малым содержанием ПАВ имеют наибольшие значения поверхностного натяжения у границы с водой, т. е. концентрация ПАВ позволяет судить о скорости растекания и распространения нефтяного пятна.

Кроме того, условия распространения и присутствия нефти и НП в морской среде определяются ветровым режимом, волнением, течениями и температурой воды. Экспериментальным путем установлено, что период полураспада нефти в морской воде при температуре 10 °С равен примерно 1,5 мес. С повышением температуры до 18–20 °С он понижается до 20 сут., а при температуре 25–30 °С – до 7 сут.

Выделяют следующие важнейшие процессы трансформации нефти при ее попадании в морскую среду:

– *растекание и перенос* – процессы, в которых поведение разлитой на поверхности моря нефти контролируется действием сил тяжести, ее вязкостью и поверхностным натяжением. Уже через 10 мин. после разлива 1 т нефти она растекается в виде пленки (толщиной до 10 мм) на аквато-

рии в радиусе 50 м с последующим уменьшением пленки до 1 мм и менее на площади до 12 км^2. Посчитано, что одна капля нефти может образовывать на поверхности воды пленку размером ~0,25 м^2, а 1 г НП образует пятно, которое в зависимости от вида НП может достигать 1–2 м^2. При растекании сырой нефти происходит быстрая потеря ее летучих и водорастворимых фракций (вязкие фракции тормозят этот процесс). Пленки нефти и НП дрейфуют преимущественно в направлении ветрового потока со скоростью от 2,1 до 5,3 % его скорости. При критической толщине пленки (~0,1 мм) она разрывается, и ее фрагменты распространяются на обширных пространствах;

– *испарение* – процесс, особенно важный для менее растворимых тяжелых фракций нефти из-за улетучивания легких в атмосферу при контакте с воздухом. За первые несколько суток пребывания нефти в воде в газовую фазу переходит до 75, 40 и 5 % ее легких, средних и тяжелых фракций соответственно. Особенно быстро (за минуты – часы) идет испарение низкомолекулярных алканов, циклоалканов и бензолов. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) (типа антрацена и пирена) практически не переходят в газовую фазу, поэтому они остаются в водной среде и претерпевают сложную трансформацию при окислении, биодеградации и фотохимических процессах, что приводит к образованию более полярных и менее растворимых соединений;

– *растворение* – его скорость зависит от молекулярной структуры и массы нефти и НП. Ароматические нефтяные углеводороды НУ наиболее растворимы и активно переходят в водную среду; нафтеновые НУ в воде практически не растворяются. Растворимость зависит от массы нефти, вылитой в воду (снижается с возрастанием массы). Водная среда после попадания нефти обогащается наиболее растворимыми низкомолекулярными ароматическими и алифатическими НУ, которые менее летучи и менее растворимы. В воде растворяется ~1–3 % (иногда до 15 %) сырой нефти (в первую очередь низкомолекулярные, алифатические и ароматические НУ, а также полярные соединения, образующиеся в морской среде при окислении некоторых типов нефти). Скорость перехода нефти и НП в растворенное состояние зависит от гидродинамических и физико-химических факторов. Под нефтяной пленкой в море содержание растворенных НП составляет от 0,1 до 0,3–0,4 мг/л;

– *эмульгирование и диспергирование* – процессы, определяющие физическое состояние разлитой на поверхности воды нефти и развивающиеся за счет гидродинамических факторов. Перемешивание двух взаимно нерастворимых жидкостей до образования эмульсий особенно активно происходит в присутствии высокомолекулярных соединений. В результате диспергируемая фаза оказывается суспензированной (в виде капелек в однородной фазе). Эмульсии могут быть стойкими и в состоянии покоя сохраняться годами. Наиболее устойчивые эмульсии (типа «вода в нефти») содержат от 30 до 80 % воды. При содержании воды 50–80 % эмульсии практически не исчезают. Вязкость эмульсий выше вязкости воды и нефти. Они образуются после сильных штормов в зонах разливов тяжелых нефтей с повышенным содержанием нелетучих фракций (типа нафтенов). Такие эмульсии (шоколадного и других оттенков) могут существовать в морской среде >100 сут. Их устойчивость возрастает с понижением температуры воды;

– *агрегирование* – процесс, в результате которого в морской среде образуются нефтяные агрегаты в виде смолисто-мазутных образований. На

их формирование расходуется 5–10 % разлитой сырой нефти и до 20–50 % отстоя нефти и ее компонентов в балластных и промывочных емкостях нефтяных танкеров. Химический состав нефтяных агрегатов весьма изменчив, но основу его обычно составляют асфальтены (до 50 %) и высокомолекулярные соединения тяжелых фракций нефти;

– *химическое окисление и деструкция* – эти процессы начинают развиваться лишь спустя сутки после поступления нефти в морскую среду. Часто ее химическое окисление сопровождается фотохимическим разложением под воздействием ультрафиолетовой части солнечного спектра. При естественном освещении скорость окисления даже в наиболее эффективном диапазоне (300–350 нм) довольно медленная, и поэтому в поверхностном слое при солнечном свете за сутки может быть окислено только 2 т нефти на 1 кв. км. Конечные продукты окисления НУ (гидроперекиси, фенолы, карбоксильные кислоты, кетоны, альдегиды и др.) имеют повышенную растворимость в воде, а их присутствие повышает токсичность водной среды;

– *микробиологическое разложение* – определяет конечную судьбу НУ в морской среде. До 100 видов бактерий и грибов способны использовать НУ в качестве субстрата для роста и развития биомассы. Их численность не > 0,1–1 % от численности гетеротрофных бактериальных сообществ в чистой морской среде и может возрастать до 1–10 % в загрязненных по НУ акваториях. Механизм процессов потребления НУ микроорганизмами – предмет специальных лабораторных исследований. Способность НУ к биодеградации зависит от их строения. Соединения парафинового ряда (в сравнении с ароматическими и нафтеновыми НУ) легче потребляются микроорганизмами. Усложнение молекулярной структуры НУ (или увеличение атомов С и разветвленности их цепей) приводит к тому, что скорость их микробиологической деструкции уменьшается. Например, скорость биодеградации антрацена и бенз(а)пирена в десятки и сотни раз ниже, чем бензола. В целом она зависит от степени диспергированности НУ, температуры среды, содержания биогенных веществ и O_2, видового состава и численности нефтеокисляющей микрофлоры;

– *седиментация* – процесс, в котором до 10–30 % НУ сорбируется на взвеси и осаждается на дно. Седиментация развивается в основном в прибрежной зоне и на мелководье, где много взвеси и происходит активное перемешивание водных масс. На больших глубинах седиментация развивается крайне медленно (исключение – тяжелые нефти). Аккумулированные в толще донных отложений тяжелые фракции нефти могут сохраняться многие месяцы и годы. Соотношение растворенных и взвешенных форм нефти и ее фракций в морской среде меняется в широких пределах в зависимости от конкретных факторов, состава, свойств и происхождения НУ.

Трофические цепи, пищевая цепь, цепь питания – это взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии. Существуют два основных типа трофических цепей – *пастбищные* и *детритные*. В *пастбищной трофической цепи* (цепь выедания) основу составляют *автотрофные* организмы, затем идут потребляющие их растительноядные животные – *фитофаги* (напр., *фитопланктон – зоопланктон*), потом хищники (*консументы*) 1-го порядка (рыбы, питающиеся зоопланктоном), далее хищники 2-го порядка (например, судак, питающийся рыбами) и т. д. В *детритных трофических цепях* (цепи разложения), наиболее распространенных в лесах, большая часть продукции растений не потребляется непосредственно растительноядными жи-

вотными, а отмирает, подвергаясь затем разложению *сапротрофными организмами* (*сапротрофы*) и минерализации. Таким образом, детритные цепи начинаются от детрита, идут к микроорганизмам, которые ими питаются, а затем к детритофагам и к их потребителям – хищникам. В водных экосистемах (особенно в евтрофных водоемах и на больших глубинах океана) значительная часть продукции растений и животных также поступает в детритные трофические цепи. При переносе энергии по трофической цепи большая ее часть (80–90 %) теряется, переходя в тепло, поэтому длина трофической цепи ограничена четырьмя-пятью звеньями.

Трофность, или биологическая продуктивность водоема (БПВ), – способность сообщества, населяющего водоем, поддерживать определенную скорость воспроизводства *биомассы* входящих в его состав живых организмов. Изучение трофности – необходимая основа для рационального использования, охраны водоемов и обеспечения воспроизводства их биологических ресурсов.

Ф

Физическое моделирование – см. *моделирование*.

Фильтраторы – водные животные, питающиеся мелкими организмами планктона или взвешенными органическими частицами (*детритом*), отцеживаемыми из воды.

Фитопланктон (от слов *фито-* и *планктон*) – совокупность растительных организмов, населяющих толщу воды морских и пресных водоемов и пассивно переносимых течением. К фитопланктону относятся протококковые водоросли, диатомовые водоросли, цианобактерии. Обитает в фотической зоне водоема. Фитопланктон является первичным продуцентом органического вещества в водоеме и служит пищей для *зоопланктона*.

Фитофаги – животные, питающиеся растениями; консументы первого порядка, обеспечивают первоначальный этап переработки биомассы живых растений в экосистемах.

Флотация – процесс разделения мелких твердых тел, основанный на различной их смачиваемости водой.

Формальность – соблюдение внешней формы в чем-либо в ущерб существу дела, формализм – действие, необходимое с точки зрения установления порядка, обязательно соблюдаемое при оформлении чего-либо.

Фотосинтез – образование клетками высших растений, водорослей и некоторыми бактериями органических веществ (глюкозы) из CO_2 и H_2O при участии энергии света. При этом выделяется кислород как побочный продукт.

Функционирование экосистемы – см. *геоэкология*.

Х

Химические показатели состояния морской среды – подразделены на отдельные группы (см. *Гидрохимия* в разделе 1, глава 3. Методы...). Количественные значения химических показателей устанавливаются с помощью аналитических методов; по этим количественным значениям оцениваются качественные характеристики морских вод.

Хемосинтез – тип питания бактерий, основанный на усвоении CO_2 за счет окисления неорганических соединений.

Хемотроф – автотрофный организм, синтезирующий органические вещества за счет энергии окисления аммиака, сероводорода и других неорганических веществ, имеющихся в воде, почве и подпочве.

Химический состав воды – совокупность растворенных в природных водах минеральных и органических веществ, находящихся в ионном, молекулярном и коллоидном состояниях.

Химическое моделирование – см. *моделирование*.

Химическое окисление и деструкция нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

Химическое потребление кислорода (ХПК) – количество кислорода, потребляемое при химическом окислении содержащихся в воде органических и неорганических веществ под действием сильного окислителя (например, бихромата калия или перманганата калия). Значения ХПК определяются расходом кислорода сильного окислителя на окисление имеющегося в воде ОВ и обозначаются ПО (окислитель перманганат калия) или БО (окислитель бихромат калия).

Хлориды – соли соляной кислоты. Хлористый натрий составляет около 77 % всех солей в океанической воде. В пресноводной аквакультуре используют воду с содержанием хлоридов до 5 мг/л.

Хлорофилл – основной фотосинтетический пигмент, содержащийся в макрофитах и микроводорослях. Определения хлорофилла используют в качестве единицы биомассы фитопланктона и для оценки первичной продукции водоемов.

Ц

Цветение воды – массовое развитие планктонных водорослей у поверхности воды, главным образом, в период высокого прогрева поверхностного слоя.

Э

Эвапорация – один из методов очистки сточных вод путем отгонки с водяным паром.

Эврибионтные организмы – организмы, обитающие в широких пределах изменений физико-химических факторов среды обитания.

Эвтрофирование (син. *«евтрофирование»*) – от греч. *«etrophia»* – хорошее питание, повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов (ГОСТ 17.1.1.01-77).

Эвфотическая зона – верхний слой водоема, в котором развивается фотосинтез.

Экологическая ниша – место (пространство), занимаемое видом (популяцией) в данном сообществе (биогидроценозе). Экологическая ниша определяется совокупностью факторов среды, необходимых для существования данного организма или популяции.

Экологический метаболизм (ЭМ) (по К. М. Хайлову) – обмен веществ в морских сообществах при участии органических и неорганических метаболитов (продуктов жизнедеятельности), выделяемых в воду одними

организмами и потребляемых другими. Описание ЭМ – один из аспектов описания поведения/развития биоценоза (сообщества организмов – бактерий, фито- и зоопланктона и других организмов низших трофических звеньев, участвующих в трансформации органических и биогенных веществ). Выделение ЭМ как самостоятельного направления выдвигает ряд вопросов, связанных с его конкретизацией и описанием его места в кругу аналогичных и более общих природных явлений. В этой связи необходимо определить: а) общебиологические основы ЭМ, делающие его закономерным и необходимым в море; б) образующие целостную сеть его элементарные процессы в схеме их связей друг с другом; в) место ЭМ в общей системе органического вещества биосферы. Характерная особенность ЭМ – наличие постоянно поддерживаемых глобальных запасов растворенного органического вещества, а также неорганических метаболитов, в первую очередь биогенных веществ и растворенных газов в морской среде. Эти запасы представляют собой естественные буферы, балансирующие любые случайные и периодические колебания в мощности отдельных потоков вещества. Такой же запас существует в системе детрита. Метаболические выделения веществ, трансформация и утилизация метаболитов, взятые вместе, образуют замкнутый естественный цикл вещества и энергии в биосфере. Эти принципы естественного круговорота вещества в морской среде при участии морских организмов (бактерий, фито- и зоопланктона) воспроизведены в математической гидроэкологической CNPSi-модели (см. *гидроэкологическая модель трансформации соединений углерода, азота, фосфора и кремния*).

Экологическое состояние водной среды – оценивается по совокупности биологических и химических показателей, оцениваемых на основе соответствующих гидробиологических и гидрохимических аналитических методов. К наиболее распространенным биологическим показателям относят численность и биомассу соответствующих групп организмов (бактерии, фито-, зоопланктон и др.) (см. *Гидробиологические методы анализа и исследований* в разделе 1, глава 3. Методы...), к гидрохимическим – измеренные значения имеющихся в водной среде концентраций растворенных веществ разного происхождения (см. *Гидрохимия* в разделе 1, глава 3. Методы...).

Экосистема – сообщество организмов, обитающих совместно при определенных условиях среды обитания, которые задаются ее параметрами (температура, освещенность, прозрачность, концентрации биогенных веществ в водной среде, при непрерывном поступлении биогенных веществ из внешних источников). Динамика показателей водных экосистем изучается с помощью математических моделей.

Экосфера – взаимосвязанная система биосферы и всех экологических факторов, воздействующих на организмы (см. *биосфера*).

Экстракция – процесс разделения смеси жидкостей с помощью избирательных (селективных) растворителей (экстрагентов).

Электролиз – разложение вещества (воды, солей и кислот в растворе) при пропускании через раствор электрического тока.

Эмпирические модели – см. *моделирование.*

Эмульгирование и диспергирование нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде*.

Эпилимнион – поверхностный продуктивный слой воды, нижняя его граница определяется глубиной слоя скачка температуры (плотности) воды.

Эскудация – потеря органического вещества в процессе жизнедеятельности морских водорослей, которая может достигать 40 % от дневной чистой продукции.

10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды

А

Административный экологический проступок – противоправное, виновное действие, посягающее на экологический порядок, права и свободы граждан в области охраны и использования окружающей среды, право собственности на природные ресурсы, которое причинило или могло причинить вред окружающей среде и за которое законодательством предусмотрена административная ответственность.

В

Виды экологического контроля – см. *экологический контроль.*

Виды экологических правоотношений – см. *экологический контроль.*

Водохозяйственный комплекс (ВХК) – совокупность предприятий различных отраслей народного хозяйства, совместно использующих водные ресурсы одного речного бассейна.

ВХК делится на *водопотребителей* и *водопользователей*. Первые забирают воду из источников, причем часть этой воды теряется безвозвратно, входя в состав продукции, а часть возвращается в тот или другой водный объект (промышленность, орошение). Вторые используют воду без изъятия ее из источника (гидроэнергетика, за исключением деривационных ГЭС; водный транспорт; лесосплав).

Участники водохозяйственного комплекса: коммунально-бытовое хозяйство, промышленность; рекреационные учреждения; гидроэнергетика; орошаемое земледелие; лесосплав; животноводческие фермы.

Г

Гигиенический норматив – установленное исследованиями допустимое максимальное и минимальное количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиции его безопасности и (или) безвредности для человека.

Государственное управление в области охраны окружающей среды – совокупность предпринимаемых исполнительными органами действий, направленных на обеспечение исполнения требований законодательства об окружающей среде.

Функции государственного управления в области охраны окружающей среды:

- экологическое лицензирование;
- экологическое нормирование;
- экологическая экспертиза;
- экологический аудит;
- экологический мониторинг;
- планирование использования и охраны природных ресурсов и улучшения состояния окружающей среды;

• экологическое воспитание и образование;
• контроль за использованием и охраной объектов природы;
• разрешение в административном порядке споров о праве природопользования и охраны окружающей среды.

К *государственным органам* общей компетенции относятся Президент РФ, Правительство РФ, Государственная Дума РФ, Федеральное Собрание РФ, органы исполнительной власти субъектов РФ, органы местного самоуправления.

К *органам специальной компетенции* относятся специально уполномоченные государственные органы исполнительной власти, на которых возложены конкретные функции по управлению в сфере охраны и рационального природопользования природных ресурсов: Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору; Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; Федеральное агентство по недропользованию; Федеральное агентство водных ресурсов; Федеральное агентство лесного хозяйства; Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии и др.

Гидротехнические сооружения – сооружения, подвергающиеся воздействию водной среды, предназначенные для использования и охраны водных ресурсов, предотвращения вредного воздействия вод, в том числе загрязненных жидкими отходами, включая плотины, здания гидроэлектростанций, водосбросные, водоспускные, туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники.

Сооружения, предназначенные для защиты от наводнений и разрушений берегов водохранилищ, берегов и дна русел рек; сооружения (дамбы), ограждающие золоотвалы, шлакоотвалы и хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства от размывов на каналах, сооружения морских нефтегазовых промыслов и т. п.

З

Земельное законодательство – правовое регулирование земельных отношений.

Головным нормативным правовым актом является Земельный кодекс РФ, нормы которого закрепили особые принципы земельного права, установили правила категоризации земель, регламентировали правовой режим каждой категории земель и т. д.

Земельное право – система норм, регулирующая общественные (земельные) отношения, складывающиеся в процессе использования и охраны земель в РФ как основы жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Объекты земельных правоотношений: земля как природный объект и природный ресурс; земельные участки; части земельных участков.

Земельный участок как объект земельных отношений – это часть земной поверхности, границы которой определены в соответствии с федеральными законами.

Субъекты земельного права – участники земельных отношений, обладающие правами владения, пользования, распоряжения и охраны земель и

несущие обязанности, предусмотренные земельным законодательством.

Содержание земельных правоотношений – права и обязанности их участников, совершающих свои действия в точном соответствии с нормами земельного права, с целями, ради которых складываются земельные отношения.

В состав Российской Федерации входят следующие категории земель в зависимости от целевого назначения: земли сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов; земли лесного фонда; земли водного фонда; земли запаса.

Земельный участок – см. *земельное право*.

И

Источники экологического права – нормативно-правовые акты, регулирующие отношения в сфере взаимодействия общества и природы.

Классифицируются:

1. По юридической силе: законы и подзаконные акты.

Законы – нормативные правовые акты, принимаемые представительными органами государственной власти (ФЗ «Об охране окружающей природной среды», ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»).

Подзаконные акты – это акты, принимаемые Президентом РФ, Правительством РФ, органами исполнительной власти субъектов РФ, министерствами и ведомствами, органами местного самоуправления.

2. По предмету регулирования – общие и специальные.

Общие – предмет их регулирования широк и охватывает как экологические, так и иные общественные отношения (Конституция РФ, Гражданский кодекс РФ).

Специальные – акты, целиком посвященные вопросам окружающей среды и ее элементам (ФЗ «Об охране окружающей природной среды», Лесной кодекс РФ, Земельный кодекс РФ, Водный кодекс РФ, ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» и др.).

3. По характеру правового регулирования – материальные и процессуальные.

Материальные – устанавливают права и обязанности, а также ответственность участников соответствующих отношений (ФЗ «Об экологической экспертизе»).

Процессуальные – регулируют процессуальные отношения в сфере природопользования и охраны окружающей среды (Уголовный кодекс РФ, КоАП РФ).

Л

Лицензия – это специальное разрешение на осуществление конкретного вида деятельности при обязательном соблюдении лицензионных требований и условий, выданное лицензирующим органом юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю.

Н

Норматив образования отходов – установленное количество отходов

конкретного вида при производстве единицы продукции.

Нормы качества воды – установленные значения показателей состава и свойств воды по видам ее использования.

О

Объекты земельных правоотношений – см. *земельное право*.

Объекты охраны окружающей среды – части природы, находящиеся в экологической взаимосвязи, отношения по использованию и охране которых урегулированы правом.

Подразделяются на *три категории:*

- интегрированные, к которым относится окружающая природная среда;
- дифференцированные, то есть отдельные природные объекты (земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты);
- особо охраняемые (государственные природные заповедники, природные заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие или находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных и места их обитания).

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – деятельность, направленная на определение характера и степени потенциального воздействия намечаемого проекта на ОС, ожидаемых экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий в процессе и после реализации такого проекта и выработку мер по обеспечению рационального использования природных ресурсов и ОС от вредных воздействий.

Основные принципы ОВОС:

1. Презумпция потенциальной экологической опасности любого вида хозяйственной деятельности. Предполагается, что любая хозяйственная деятельность таит в себе ту или иную степень экологической опасности.
2. Превентивности. Означает, что ОВОС проводится до принятия основных решений по реализации намечаемой деятельности, а также, что ее результаты используются при выработке и принятии решений.
3. Принцип альтернатив заключается в выявлении и анализе альтернативных вариантов достижения целей планируемой деятельности, включая и отказ от деятельности.
4. Принцип демократичности (гласности) подразумевает признание за всеми сторонами общества, интересы которой затрагивает планируемая деятельность, прав на непосредственное участие в решениях по проекту.
5. Принцип комплексности.

П

Право собственности на землю и иные природные ресурсы – совокупность правомочий лица по владению, пользованию и распоряжению объектом собственности в пределах, установленных законодательством, и правоотношения, возникающие между собственником и иными лицами.

В соответствии с Конституцией РФ земля и иные природные ресурсы могут находиться в *частной*, *государственной*, *муниципальной* и иных формах собственности.

Содержание права всех форм собственности на землю и иные природные объекты выражается в трех правомочиях:

• право владения – означает юридически обеспеченную возможность фактического обладания вещью, а также непосредственного воздействия на нее;

• право пользования – означает юридически обеспеченную возможность извлекать из вещи ее полезные естественные свойства, присваивать доход от нее, а также получать иные выгоды;

• право распоряжения – означает юридически обеспеченную возможность собственника по своему усмотрению совершать действия, определяющие юридическую судьбу вещи: продавать ее, передавать во временное владение, пользование, сдавать в залог и др.

Право природопользования – это институт экологического права, который представляет собой систему норм, регулирующих использование природных ресурсов, совокупность прав и обязанностей, возникающих в связи с использованием природных ресурсов.

Выделяются виды права природопользования:

– право общего природопользования – право использования природных ресурсов без получения разрешительных документов со стороны государства и иных уполномоченных лиц;

– право специального природопользования – право использования природных ресурсов с обязательным получением соответствующих разрешительных документов.

Правовой режим природных ресурсов – совокупность правовых методов и мер регулирования общественных отношений по поводу земли, недр, вод, животного мира, лесов и иных природных ресурсов как объектов собственности, пользования и охраны.

Принципы государственной экологической экспертизы – см. *экологическая экспертиза*.

Принципы общественной экологической экспертизы – см. *экологическая экспертиза*.

Природные ресурсы – природные богатства, пригодные для использования человеком, т. е. компоненты окружающей среды, такие, как ископаемое топливо, минеральное сырье, леса, воды, плодородие почв, климат, которые могут удовлетворять различные потребности людей. Природные ресурсы делятся на *возобновляемые* и *невозобновляемые*. См. *возобновляемые природные ресурсы и невозобновляемые природные ресурсы*.

Природный капитал (natural capital) – совокупность природных ресурсов, которые могут быть использованы в процессе производства.

Природный капитал критический – природные блага, которые невозможно заменить искусственным капиталом (озоновый слой Земли, ландшафты и т. п.).

Природно-ресурсный потенциал – совокупность природных ресурсов, объектов природы, средообразующих факторов и условий (включая климатические, геологические, гидрологические и другие), присущих конкретной территории, которые могут быть использованы в процессе хозяйственной или иной деятельности.

Природоемкость – показатель затрат ресурсов на единицу валового внутреннего продукта, национального дохода (макроуровень) или на производство конкретного товара (микроуровень). Может измеряться как в денежных, так и натуральных единицах.

Природопользование – 1) хозяйственная и иная (включая военную) деятельность, осуществляемая с использованием отдельных видов природных ресурсов, а также воздействие этой деятельности на окружающую среду; 2) совокупность способов (рациональное природопользование, адаптивное управление) использования природных ресурсов и мер по их сохранению.

Природопользователи – предприятия, учреждения, организации, иностранные юридические и физические лица, осуществляющие любые виды деятельности на территории, связанные с природопользованием.

Природоотдача (ресурсоотдача) – характеризует объем продукции, который можно получить с единицы того или иного ресурса (например, урожайность с 1 га).

У

Условия лицензии – неотъемлемая составная часть лицензии, содержащая основные заранее оговоренные, предусмотренные законодательством Российской Федерации и дополнительные условия пользования недрами, в т. ч. требования к ведению экологического мониторинга.

Э

Экологическое право – совокупность норм, регулирующих общественные (экологические) отношения в сфере взаимодействия общества и природы в интересах сохранения и рационального использования окружающей природной среды для настоящих и будущих поколений людей.

Предмет экологического права – общественные отношения в области взаимодействия общества и окружающей среды. Экологическое право делится на три составные части:

– *природоохранное право* (или природоохранительное право) – система юридических норм, регулирующих общественные отношения по сохранению, воспроизводству и улучшению (оздоровлению) окружающей человека природной среды, включая защиту ее от вредных последствий хозяйственной деятельности человека;

– *природоресурсное право* – система юридических норм, регулирующих общественные отношения по предоставлению отдельных природных ресурсов в пользование, а также вопросы их охраны и рационального использования – земли, ее недр, вод, лесов, животного мира и атмосферного воздуха;

– нормы других самостоятельных отраслей права, обслуживающие общественные отношения, связанные с охраной окружающей среды, объединяемые задачей защиты окружающей среды (нормы административного права, уголовного права, нормы международного права).

Метод экологического права – способ воздействия на общественные отношения. Выделяются методы:

– *экологизации* (проявление общеэкологического подхода ко всем без исключения явлениям общественного бытия, проникновение глобальной задачи охраны окружающей среды во все сферы общественных отношений, регулируемые правом);

– *административно-правовой и гражданско-правовой* (первый исходит из неравного положения субъектов права – из отношений власти и под-

чинения, второй основан на равенстве сторон, на экономических инструментах регулирования);

- *историко-правовой и прогностический* (обоснование надежности принимаемых правовых и экономических мер, возможно, с учетом социальных и иных изменений, недопущение повторения ошибок, знание будущих состояний, процессов и явлений).

Экологическая экспертиза – форма предупредительного экологического контроля, включающая установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы.

Различают два вида экологической экспертизы – *государственную* и *общественную.*

Принципы государственной экологической экспертизы:

1. Презумпция потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности.
2. Обязательность проведения экологической экспертизы до принятия решения о реализации объектов.
3. Комплексность оценки воздействия на окружающую среду в хозяйственной или иной деятельности и ее последствий.
4. Обязательность учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы.
5. Достоверность и полнота информации.
6. Независимость экспертов.
7. Научная обоснованность, объективность и законность.
8. Гласность, участие общественных организаций, учет общественного мнения.
9. Ответственность участников за организацию, проведение и качество.

Принципы общественной экологической экспертизы:

1 Общественная экологическая экспертиза проводится до проведения государственной экологической экспертизы или одновременно с ней.

2. Общественная экологическая экспертиза может проводиться независимо от проведения государственной экологической экспертизы тех же объектов экологической экспертизы.

3. Общественные организации (объединения), осуществляющие общественную экологическую экспертизу в установленном настоящим Федеральным законом порядке, имеют право:

– получать от заказчика документацию, подлежащую экологической экспертизе, в объеме, установленном в пункте 1 статьи 14 настоящего Федерального закона;

– знакомиться с нормативно-технической документацией, устанавливающей требования к проведению государственной экологической экспертизы;

– участвовать в качестве наблюдателей через своих представителей в заседаниях экспертных комиссий государственной экологической экспертизы и участвовать в проводимом ими обсуждении заключений общественной экологической экспертизы.

Общественная экологическая экспертиза осуществляется при условии государственной регистрации заявления общественных организаций (объединений) о ее проведении.

Экономический механизм охраны окружающей среды – обеспечение планирования и финансирования природоохранительных мероприятий, пра-

вовое регулирование платежей за использование природных ресурсов, выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и других вредных воздействий на нее, предоставление субъектам экологопользования налоговых и иных льгот в целях более эффективной охраны окружающей среды.

Основы правового регулирования экономического механизма охраны окружающей среды установлены разд. III Закона «Об охране окружающей природной среды». Его основными элементами в соответствии с законом являются:

а) планирование и финансирование природоохранных мероприятий;

б) установление лимитов использования природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещения отходов;

в) установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду, размещение отходов и другие виды вредного воздействия;

г) предоставление предприятиям, учреждениям и организациям, а также гражданам налоговых, кредитных и иных льгот при внедрении ими малоотходных и ресурсосберегающих технологий и нетрадиционных видов энергии, осуществлении других эффективных мер по охране окружающей природной среды;

д) возмещение в установленном порядке вреда, причиненного окружающей природной среде и здоровью человека.

Экологический контроль – система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды.

Виды экологического контроля:

- государственный экологический контроль;
- производственный экологический контроль;
- муниципальный экологический контроль;
- общественный экологический контроль.

Государственный экологический контроль состоит из:

а) Государственного контроля за охраной атмосферного воздуха;

б) Государственного контроля за деятельностью в области обращения с отходами (за исключением радиоактивных отходов);

в) Государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов;

г) Государственного контроля за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр;

д) Государственного земельного контроля;

ж) Государственного контроля в области охраны, воспроизводства и использования объектов животного мира и среды их обитания;

з) Государственного контроля в области организации и функционирования особо охраняемых природных территорий;

и) Государственного экологического контроля на континентальном шельфе РФ;

к) Государственного экологического контроля в исключительной экономической зоне РФ;

л) Государственного лесного контроля и надзора.

Экологические правоотношения – отношения в сфере охраны, оздоровления и улучшения окружающей природной среды, предупреждения и устранения вредных последствий воздействия на нее хозяйственной и иной деятельности, урегулированной нормами экологического и смежных отраслей права.

Виды экологических правоотношений:

1) отношения в сфере государственного регулирования природопользования;

2) отношения в сфере осуществления правомочий собственности на природные ресурсы;

3) отношения в сфере вещных прав на землю и находящиеся на ней природные ресурсы, которые выражаются либо в праве пожизненного наследуемого владения земельным участком, либо в праве постоянного (бессрочного) пользования им, либо в праве ограниченного пользования (сервитута) соседним земельным участком.

Экологическое преступление – виновное общественно опасное деяние, предусмотренное уголовным законом и запрещенное им под угрозой наказания, посягающее на окружающую среду и ее компоненты, рациональное использование и охрана которых обеспечивает оптимальную жизнедеятельность человека, экологическую безопасность населения и территорий. Выражается в непосредственном противоправном использовании природных объектов как социальной ценности, что приводит к негативным изменениям качества окружающей среды, уничтожению, повреждению объектов.

Экологическое страхование – страхование ответственности предприятий – потенциальных источников опасности для окружающей среды за причинение ими вреда физическим и юридическим лицам, а также самой окружающей среде в результате внезапного наступления страхового события, которым в данном случае является непреднамеренное причинение ущерба окружающей среде в результате экологического действия.

Регулируется следующими нормативно-правовыми документами: ФЗ «Об охране окружающей природной среды», ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», ФЗ «Об использовании атомной энергии», Гражданским кодексом, Конституцией РФ, ФЗ «Об организации страхового дела в Российской Федерации».

Ю

Юридическая ответственность за экологические правонарушения – обязательство юридических и физических лиц перед обществом и государством относительно соблюдения действующих законов по охране окружающей среды.

Экологические правонарушения являются разновидностью противоправного поведения. Их можно классифицировать на виды по различным критериям:

а) по виду юридической ответственности – экологические преступления, административные и дисциплинарные экологические проступки;

б) по объекту посягательства – земельные, водные, лесные нарушения, нарушения законодательства об охране животного мира, континентального шельфа;

в) по объективной стороне деяния – на противоправное уничтожение и повреждение природных объектов, нарушения правил природопользования, невыполнение правил охраны окружающей среды;

г) по субъективной стороне – на совершенные виновно, т. е. умышленно, и по неосторожности, без вины.

Юридическая ответственность за экологические правонарушения имеет следующие формы: дисциплинарную, материальную (имущественную), административную, уголовную, гражданско-правовую.

11. Техногенные системы и экологический риск

А

Абляция ледника [лат. «*ablatio*» – отнятие, снос] – уменьшение массы ледника путем таяния, испарения и механического разрушения (в том числе обламывания айсбергов).

Аддитивность (лат. «*additivus*» – прибавляемый) – свойство величин, состоящее в том, что значение величины, соответствующее целому объекту, равно сумме значений величин, соответствующих его частям, в некотором классе возможных разбиений объекта на части. Например, аддитивность объема означает, что объем целого тела равен сумме объемов составляющих его частей.

Алармизм – акцентирование внимания на катастрофических последствиях деформации природы в результате хозяйственной деятельности человека и необходимости принятия немедленных решительных мер для нормализации ситуации.

Альтернативная энергетика – собирательное понятие для нетрадиционных возобновляемых источников энергии (солнечной, геотермальной, ветровой, энергии приливов и других).

Анализ рисков – процедуры выявления факторов рисков и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные нежелательные события и отрицательно повлияют на достижение целей проекта. Анализ рисков включает оценку рисков и методы снижения рисков или уменьшения связанных с ним неблагоприятных последствий. См. *оценка рисков*.

Б

Бассейн водосборный *(водосбор)* – часть земной поверхности, с которой водный сток поступает в реку, озеро, море или искусственный водный объект.

Беккерель – см. *рентген*.

Биогаз – продукт анаэробного разложения органических веществ, состоящий из метана и диоксида углерода с небольшой примесью других газов.

Бытовой мусор *(твердые бытовые отходы [ТБО])* – совокупность твердых *отходов* и *отбросов* разнообразного происхождения, образующихся в бытовых условиях. Они могут включать бумагу, стекло, пластмассы, металлы, кости, дерево, пищевые *отбросы* и т. д.

Бытовые сточные воды *(бытовые стоки)* – воды, образующиеся в результате практической деятельности и жизнедеятельности людей. Характеризуются объемом, содержанием взвешенных веществ и *биохимическим потреблением кислорода* (БПК).

Бэр – см. *рентген*.

В

Водоем *(водный объект)* – 1) водный объект в углублении суши, характеризующийся замедленным движением воды или полным его отсутстви-

ем (ГОСТ 19179); 2) сосредоточение вод на поверхности суши в формах ее рельефа либо в недрах, имеющее границы, объем и черты водного режима (ст. 1 Водного кодекса Российской Федерации); 3) скопление природных вод на земной поверхности или в верхних слоях земной коры, обладающих определенным гидрологическим режимом (например, река, озеро, водохранилище).

Водозабор подземных вод – инженерное сооружение для добычи подземных вод. Водозабор может состоять из одной или нескольких скважин.

Водозаборное сооружение – гидротехническое сооружение для осуществления забора воды в водовод из водоема, водотока или подземного водоисточника (ГОСТ 19185).

Водопользование – использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства (ГОСТ 17.1.1.01).

Водоток – водный объект, характеризующийся движением воды в направлении уклона в углублении земной поверхности (ГОСТ 19179).

Возобновляемые природные ресурсы – природные ресурсы, скорость восстановления которых сравнима со скоростью их расходования.

Выпуск сточных вод – трубопровод, отводящий очищенные сточные воды в водный объект (ГОСТ 25150).

Г

Геодинамические процессы – комплекс физических, физико-химических и биохимических процессов, сопровождающихся обменом и взаимной трансформацией различных видов энергии.

Геополитика (географическая политика) – наука о контроле над территорией, о закономерностях распределения и перераспределения сфер влияния (центров силы) различных государств и межгосударственных объединений. Относится к роду общественно-географических наук, являясь частью политической географии.

Различают *традиционную* геополитику, *новую* геополитику (геоэкономику) и *новейшую* геополитику (геофилософию). *Традиционная* геополитика делает акцент на военно-политическую мощь государства и доминирующую роль географических факторов в захвате чужих территорий, являясь «географическим разумом» государства. *Геоэкономика* в отличие от традиционной геополитики делает акцент на экономической мощи государства (политика перераспределения ресурсов и мирового дохода). *Новейшая* геополитика, в которой доминирует сила духа над военной и экономической мощью, способствует преодолению традиционного географического и экономического детерминизма за счет расширения базисных факторов, определяющих поведение государств в международных отношениях.

Глобальная экологическая катастрофа – см. *катастрофа, экологическая катастрофа*.

Грэй – см. *рентген*.

Д

Демеркуриза́ция – удаление ртути и ее соединений физико-химическими или механическими способами.

Донные станции – электронные устройства, устанавливаемые на дне во-

доема, моря с целью регистрации и изучения характеристик водных масс, донных осадков колебаний земной поверхности и т. д.

З

Закалка газа – резкое уменьшение (100 град./сек.) температуры газа во избежание синтеза нежелательных соединений.

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

Земная кора – верхняя оболочка «твердой» земли, ограниченная снизу Мохоровичича поверхностью. Различают континентальную кору (толщина от 35–45 км под равнинами до 70 км в области гор) и океаническую (5–10 км). В строении первой имеются три слоя: верхний осадочный, средний, называют условно гранитным, и нижний базальтовый; в океанической коре гранитный слой отсутствует, а осадочный имеет уменьшенную мощность. В переходной зоне от материка к океану развивается кора промежуточного типа (субконтинентальная или субокеаническая). Земная кора подвержена постоянным тектоническими движениям. В ее строении выделяют подвижные области (складчатые пояса) и относительно спокойные – платформы.

Зиверт – см. *рентген*.

Зона санитарной охраны водозабора – территория и акватория, на которых устанавливается особый санитарно-эпидемиологический режим для предотвращения ухудшения качества воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и охраны водопроводных сооружений (ГОСТ 17.1.1.01).

И

Источник техногенной опасности – виды деятельности (или предприятия, осуществляющие этот вид деятельности), способные привести к возникновению факторов опасности.

Иннова́ция *(*синоним – *нововведение)* – это внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком. Является конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации.

К

Каптаж (франц. *«captage»*, от лат. *«capto»* – ловлю, хватаю) – комплекс инженерно-технических мероприятий, обеспечивающий вскрытие подземных вод, нефти и газа, вывод их на поверхность земли и возможность эксплуатации при устойчивых во времени оптимальных показателях (дебит, химический состав, температура и др.).

Катастрофа (от греч. *«καταστροφή»* – переворот, ниспровержение, смерть) – происшествие, возникшее в результате природной или техногенной чрезвычайной ситуации, повлекшее за собой гибель или какие-либо непоправимые последствия в истории того или иного объекта.

Консервативное вещество – вещество, не претерпевающее изменений в воде за счет химических и гидрологических процессов. Уменьшение концентрации консервативных веществ происходит в результате разбавления.

Континент (от лат. «*continens*») – 1) крупный массив земной коры, большая часть которого выступает над уровнем Мирового океана, а периферия находится ниже его уровня. Различают семь континентов: Северная и Южная Америка, Европа, Азия, Африка, Австралия и Антарктида (многие исследователи считают Евразию единым континентом); 2) крупнейшая часть суши, омываемая со всех сторон водой.

Контрольный створ – поперечное сечение потока, в котором контролируется качество воды.

Комплексное воздействие – суммарное воздействие нескольких пагубных факторов на особь, при этом могут иметь место два вида эффектов – антогонистический (ослабление воздействия) и синергетический (усиление).

Киотский протокол – международное соглашение, принятое в Киото (Япония) в декабре 1997 г. в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). В нем достигнуто соглашение об уменьшении к 2010 г. выбросов парниковых газов в атмосферу до уровня 1990 г.

Л

Лавина (нем. «*Lawine*», от позднелатинского «*labina*» – оползень) – масса снега, двигающаяся с большой скоростью вниз по горному склону.

Лахар (индонез., *вулканогенный грязевый поток*) – селевый поток, возникающий при извержении вулкана вследствие прорыва кратерных озер или интенсивного таяния снега и льда на склонах. Несет мелкие обломки и угловатые глыбы пород преимущественно вулканического происхождения. Подобно селю лахар движется под действием силы тяжести. Высокая несущая способность и большая подвижность объясняются значительной плотностью грязевой массы. См. *сель*.

Летальный исход – смертельный исход.

Летальная доза – доза загрязняющего вещества, при которой происходит гибель живых организмов.

Лимитирующий признак вредности вещества в воде (ЛПВ) – признак, характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией вещества в воде (ГОСТ 17.1.1.01).

Лимит на размещение отходов – предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории.

Лимит отведения сточных вод в водный объект – расход отводимых в водный объект сточных вод, установленный для данного водопользователя, исходя из норм отведения сточных вод и состояния водного объекта (ГОСТ 17.1.1.01).

Литосфера (от греч. *«lithos»* – камень и *«sphaira»* – шар) – внешняя, относительно прочная оболочка твердой земли, расположенная над менее вязкой и более пластичной астеносферой. Термин «литосфера» предложен американским геологом Дж. Барреллом в 1916 г. и первоначально отождествлялся с земной корой; затем было установлено, что литосфера поч-

ти повсюду включает и верхний слой мантии земли мощностью несколько десятков км. Нижняя граница литосферы нерезкая и выделяется по уменьшению вязкости, скорости сейсмических волн и увеличению электропроводности, что обусловлено повышением температуры и частичным (несколько %) плавлением вещества. Отсюда основные методы установления границы между литосферой и астеносферой – сейсмологический и магнитотеллурический. Мощность литосферы под океанами составляет 5–100 км (минимальна под срединно-океаническими хребтами, максимальна на периферии океанов), под континентами – 25–200 и, возможно, более км (минимальна – под молодыми горными сооружениями, вулканическими дугами и континентальными рифтовыми зонами, максимальна под щитами древних платформ).

Лицензия на пользование недрами для добычи подземных вод – государственное разрешение, удостоверяющее право пользования участком недр в определенных границах в соответствии с указанной целью в течение установленного срока при соблюдении им заранее оговоренных условий.

М

Медицинские отходы *(больничный мусор)* – использованные перевязочные материалы, одноразовые шприцы и системы, перчатки, халаты, рентгеновские пленки, инфицированные отходы пищеблоков, зараженная кровь, кожные лоскуты, иссеченные органы, фальсифицированные и конфискованные лекарственные препараты и т. д., которые образуются в больницах, поликлиниках, диспансерах, хосписах, медицинских НИИ и учебных учреждениях, ветлечебницах, аптеках, оздоровительных и санаторно-профилактических учреждениях, судебно-медицинских и др. лабораториях, на станциях скорой помощи и переливания крови.

Могильник отходов – сооружение для бессрочного захоронения отходов.

Н

Наводнение – затопление местности в результате подъема уровня воды в реках, озерах, морях из-за дождей, бурного таяния снегов, ветрового нагона воды на побережье и других причин, которые наносят урон здоровью людей и даже приводят к их гибели, а также причиняют материальный ущерб.

Невозобновляемые природные ресурсы – ресурсы, не восстанавливающиеся самостоятельно и не восстановимые искусственно. К невозобновляемым ресурсам относятся главным образом полезные ископаемые. См. *природные ресурсы*.

Недропользователь – юридическое лицо или предприниматель, которому предоставлено право пользования недрами.

Неконсервативное вещество – вещество, концентрация которого в воде уменьшается как за счет разбавления, так и за счет химических и гидробиологических процессов.

Нормирование качества среды (воды, воздуха, почвы) – деятельность по установлению научно обоснованных нормативов предельных воздействий человека на окружающую среду. Обычно норма определяется по реакции самого чуткого к изменениям среды вида организмов (организма-индика-

тора), но могут устанавливаться также санитарно-гигиенические и экономически целесообразные нормативы.

О

Обезвреживание отходов – очистка природных объектов и отходов от вредных материалов, в частности, отравляющих и радиоактивных, попавших в окружающую среду.

Обезлесение – исчезновение леса по естественным причинам и в результате хозяйственной деятельности человека.

Обращение с отходами – деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов.

Объект размещения отходов – специально оборудованное сооружение, предназначенное для размещения отходов (*полигон*, *шламохранилище, хвостохранилище*, отвал горных пород и другие).

Опасность – ситуация, способная в определенных условиях причинить какой-либо вред жизни и здоровью человека или привести к негативным последствиям для окружающей среды.

Опасное природное явление – событие природного происхождения или состояние элементов природной среды, которое по интенсивности, масштабу распространения и продолжительности может оказать негативное воздействие на жизнедеятельность людей, объекты народного хозяйства и окружающую природную среду.

Опасные отходы – отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами.

Оползень – отрыв земляных масс и слоистых г. п. и перемещение их по склону под влиянием силы тяжести; является одним из типов *гравитационных движений* (перемещений). Оползшую массу называют оползневым телом (иногда деляпсием). Поверхность, по которой оползень отрывается и перемещается вниз, называется поверхностью скольжения, или смещения; по ее крутизне различают О.: 1) очень пологие (не более 5°); 2) пологие (5–15°); крутые (15–45°); очень крутые (> 45°).

Органические отходы – промышленные отходы, содержащие органические соединения, включая: эмульсии и эмульсоры, кубовые остатки, отходы нефтеловушек, фенольные воды, отходы от производства стирола, отходы, содержащие поверхностно-активные вещества, отходы синтетических веществ, отходы, содержащие смолы, отходы лакокрасочной промышленности, отходы производства синтетического каучука, отходы очистных сооружений автопредприятий, жидкие фоторезисты, отходы кожевенной промышленности.

Отбросы – остатки пищевых продуктов, несъедобные или испорченные пищевые продукты, выбрасываемые в места сбора отходов или на свалку.

Отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в про-

цессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства. См. *органические отходы*.

Оценка рисков – установление вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для состояния окружающей среды, здоровья населения, деятельности предприятия, обусловленных загрязнением окружающей среды, нарушением экологических требований, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. О. р. проводится на основании имеющихся научных и статистических данных о экологически значимых событиях, катастрофах, о вкладе экологического фактора в состояние санитарно-экологического благополучия населения, о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние биоценозов и др.

П

Паспорт опасных отходов – документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе.

Пиролиз (от греч. *«pyr»* – огонь и *«lysis»* – разложение, распад) (термическое разложение, пирогенетическое превращение, сухая перегонка) – разложение или др. превращения химических соединений при нагревании.

Питьевые воды – воды, по своему качеству в естественном состоянии или после обработки отвечающие нормативным требованиям и предназначенные для питьевых и бытовых нужд человека либо для производства пищевой продукции. Этот тип вод включает также минеральные природные столовые воды, к которым относятся подземные воды с общей минерализацией не более 1 г/дм^3, не требующие водоподготовки или не изменяющие после водоподготовки своего естественного состава.

Полигон по обезвреживанию и захоронению промышленных и бытовых отходов – сооружения для размещения промышленных и бытовых отходов, обустроенные и эксплуатируемые в соответствии с проектами.

Пороговая концентрация – наибольшая концентрация вещества, которая при хроническом действии не вызывает соматических и генетических нарушений в организме.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – максимальное количество вредного вещества в единице объема (воздуха, воды или др. жидкостей) или веса (например, пищевых продуктов), которое при ежедневном воздействии в течение неограниченно продолжительного времени не вызывает в организме каких-либо патологических отклонений, а также неблагоприятных наследственных изменений у потомства.

Предельно допустимая нагрузка на среду (ПДН) – нагрузка, при превышении которой происходит разрушение структуры среды и нарушение ее функций.

Предельно допустимый сброс вещества в водный объект (ПДС) – масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте (ГОСТ 17.1.1.01).

Природно-лечебный ресурс – природный комплекс в совокупности с лечебными учреждениями, предназначенный для отдыха и лечения людей.

Притопленные буйковые станции (ПБС) – устройства, представляющие

собой линию, связывающую якорный груз на дне моря и буй под поверхностью моря, на которую навешиваются приборы на определенных горизонтах для измерения характеристик водной среды в определенных точках моря.

Р

Радиоактивность – неустойчивость ядер некоторых атомов, которая проявляется в их способности к самопроизвольному распаду, который сопровождается выходом ионизирующего излучения. Энергия такого излучения достаточно велика, поэтому она способна воздействовать на вещество, создавая новые ионы разных знаков.

Размещение отходов – хранение и захоронение отходов.

Разрешение на размещение отходов – документ, устанавливающий объем (массу) размещения отходов с учетом утвержденных лимитов на конкретных объектах в соответствии с их характеристикой, сроки хранения и другие условия, обеспечивающие охрану окружающей среды и здоровья человека; временное накопление отходов на промышленных площадках; хранение отходов на территории предприятия в специально обустроенных местах до момента их использования в последующем технологическом цикле или отправки на переработку на другое предприятие или объект для размещения отходов.

Реактопласты – неплавкие и нерастворимые пластмассы.

Рентген – внесистемная единица экспозиционной дозы радиоактивного облучения рентгеновским или гамма-излучением, определяемая по их ионизирующему действию на сухой атмосферный воздух. *Экспозиционная доза* – мера ионизации воздуха в результате воздействия на него фотонов, равная отношению суммарного электрического заряда ионов одного знака, образованного ионизирующим излучением, поглощенным в некоторой массе сухого воздуха при нормальных условиях, к массе этого воздуха. Международное обозначение – R, русское – Р. В переводе на метрическую систему 1 Р приблизительно равен 0,0098 *зиверта* (Зв).

1 рентген – доза фотонного излучения, образующего ионы, несущие 1 ед. заряда СГСЭ ($(1/3)\cdot10^{-9}$ кулон) в 1 $см^3$ воздуха при нормальном атмосферном давлении и 0 °С. В воздухе в 1 $см^3$ образуется $2{,}08 \cdot 10^9$ пар ионов. Системная единица измерения излучения – кулон на килограмм (C/kg, Кл/кг). *1 Кл/кг = 3876 Р; 1 Р = 2,57976 · 10^{-4} Кл/кг.*

Внесистемная единица – *рентген* – продолжает достаточно широко использоваться в технике отчасти потому, что многие имеющиеся измерительные приборы (дозиметры) отградуированы именно в рентгенах. Впрочем, широкого распространения единица Кл/кг не получила в связи с выходом из употребления самой физической величины экспозиционной дозы. Кл/кг используется главным образом для формального перевода из рентген в системные единицы (там, где исходная величина указана в единицах экспозиционной дозы). На практике сейчас чаще пользуются системными единицами поглощенной, эквивалентной и эффективной дозы, то есть грэями и зивертами (а также кратными/дольными производными от них). Единица поглощения радиации *Грэй* (Гр) дж/кг = $м^2/с^2$. Реальная единица поглощения радиации живым организмом *Зиверт* (Зв) = 1 Грэй × $К_{кач}$ (коэф. качества). Среднемировая доза облучения от естественных источников, накопленная на

душу населения за год, равна 2,4 мЗв, с разбросом от 1 до 10 мЗв. Биологический эквивалент рентгена (бэр) – внесистемная единица измерения эквивалентной дозы. 100 бэр = 1 зиверту. Физический эквивалент рентгена (Фэр), называемый также паркером, – внесистемная единица эквивалентной дозы корпускулярного ионизирующего излучения (α- и β-частицы, нейтроны) без учета их биологического действия. В разных источниках эта единица определяется как 83 или 93 эрг на грамм или кубический сантиметр биологической ткани. 1 рентген (Р) = 1 физический эквивалент рентгена (parker).

Рентгеновское излучение – невидимое излучение, способное проникать, хотя и в разной степени, во все вещества. Представляет собой электромагнитное излучение с длиной волны порядка 10–8 см.

Рентгеновское излучение возникает при взаимодействии электронов, движущихся с большими скоростями, с веществом. Когда электроны соударяются с атомами какого-либо вещества, они быстро теряют свою кинетическую энергию. При этом большая ее часть переходит в тепло, а небольшая доля, обычно менее 1 %, преобразуется в энергию рентгеновского излучения. Эта энергия высвобождается в форме квантов – частиц, называемых фотонами, которые обладают энергией. Рентгеновские фотоны различаются своей энергией, обратно пропорциональной их длине волны.

Мягкое рентгеновское излучение: энергия Е – от 100 эВ, температура Т – от 200 тыс. °К, частота ν (ню) – от $2 \cdot 10^{16}$ Гц, длина волны λ (лямбда) – до 10 нм = 10^{-8} м.

Жесткое рентгеновское излучение: Е – от 10 кэВ = 10^4 эВ, Т – от 2 млн. °К, ν – от $2 \cdot 10^{18}$ Гц, λ – до 10^{-10} м.

Риск – вероятность возникновения негативного события. Часто под риском подразумевают сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий. См. *стратегические риски России*.

В узком смысле риск – это количественная оценка опасностей, определяется как *частота одного события при наступлении другого*. Для оценки риски (см. *оценка рисков*) подразделяют на техногенные и экологические. *Техногенный риск* – обобщенная характеристика возможности реализации опасности в техногенной сфере, определяемая через вероятность возникновения техногенной аварии или катастрофы, и математическое ожидание негативных последствий от них. Количественное определение риска осуществляется соответствующими методами анализа риска для основных стадий жизненного цикла объекта *техносферы* – проектирование, изготовление, испытания, эксплуатация, вывод из эксплуатации. При определении показателей техногенного риска используют критерии прочности, ресурса, надежности, живучести, а также данные по ущербам – людям, объектам техносферы и окружающей среде. Источниками рисков являются отказы технических систем, ошибки операторов и персонала (человеческий фактор), опасные природные процессы. Для снижения рисков применяются комплексные методы – построение систем защит и барьеров для развития техногенных аварий и катастроф, проведение диагностики и мониторинга технических систем и операторов, применение сил и средств предупреждения и локализации чрезвычайных ситуаций техногенного характера. *Экологический риск* – вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде или отдаленных неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду. *Экологический риск* может быть вызван чрезвычайными ситуациями природного и антропогенного (техногенного) характера.

С

Самоочищающаяся способность морской среды – совокупность гидрологических, гидрохимических, гидробиологических и гидрогеологических процессов в загрязненных водных объектах, направленных на восстановление первоначальных свойств и состава воды.

Самоочищение вод – совокупность природных процессов, направленных на восстановление экологического благополучия водного объекта (ГОСТ 27065).

Сейсмостратиграфия – область науки, занимающаяся изучением строения дна акустическими методами.

Сель, силь (от араб. *«сайль»* – бурный поток) – внезапно формирующийся в руслах горных рек временный поток, характеризующийся резким подъемом уровня и высоким (от 10–15 до 75 %) содержанием твердого материала (продуктов разрушения горных пород). Сели возникают в результате интенсивных и продолжительных ливней, бурного таяния ледников или сезонного снегового покрова, а также вследствие обрушения в русло больших количеств рыхлообломочного материала (при уклонах местности не менее 0,08–0,10). По составу селевой массы различают сели грязекаменные, грязевые, водокаменные и вододресвяные, а по физическим типам – несвязные и связные. В несвязных селях транспортирующая среда для твердых включений – вода, а в связных – водно-грунтовая смесь, в которой основная масса воды связана тонкодисперсными частицами. В отличие от обычных потоков сели движутся не непрерывно, а отдельными валами (волнами), что обусловлено механизмом их формирования и заторным характером движения – образованием в сужениях и на поворотах русла скоплений твердого материала с последующим их прорывом. Сели движутся со скоростью до 10 *м/сек* и более. Объемы единовременных выносов достигают сотен тыс., а иногда и млн. $м^3$, а крупность переносимых обломков 3–4 *м* (в поперечнике), при массе 100–200 *т*. Обладая большой массой и скоростью передвижения, сели разрушают дороги, сооружения, пахотные земли и др.

Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) – химические соединения, растворимые или диспергированные в жидкости, понижающие поверхностное натяжение воды.

Скруббер (англ. *«scrubber»*, от *«scrub»* – скрести, чистить) – аппарат для промывки жидкостью (водой) пылегазовых смесей с целью отделения компонентов газа или пыли; полезных ископаемых для отмывки глинистых и шламовых частиц.

Смерч (*торнадо в Северной Америке*) – представляет собой мощные воронкообразные атмосферные вихри, часто связанные с грозовыми облаками. Это суживающиеся в середине столбы воздуха диаметром от нескольких десятков до сотен метров. Смерч имеет вид воронки, очень похожей на хобот слона, спускающейся с облаков или поднимающейся с поверхности земли. Обладая сильной разряженностью и высокой скоростью вращения, смерч проходит путь до нескольких сотен километров, втягивая в себя пыль, воду из водоемов и различные предметы. Мощные смерчи сопровождаются грозой, дождем и обладают большой разрушительной силой. Смерчи редко возникают в приполярных или экваториальных областях, где постоянно холодно или жарко. Мало смерчей и в открытом океане. См. также *ветер*.

Стихийное бедствие – природное явление, носящее чрезвычайный характер и приводящее к нарушению нормальной деятельности населения, гибели людей, разрушению и уничтожению материальных ценностей.

Стратегические риски России – основные негативные процессы, влияющие на государственную безопасность. См. также *риск*. Риски подразделяются на:

- *экономические риски* – несостоятельная экономическая политика государства или кризис, в результате которых государство может потерять политическую независимость, чреваты возникновением недовольства народных масс, революциями, распадом государства;
- *социально-экономические риски* – риски, связанные как с природными, так и техногенными катастрофами, приводящими к глубочайшим социальным потрясениям, сопровождаемые массовыми страданиями и гибелью людей, а также огромными материальными потерями;
- *военные риски* – вооруженный конфликт или нападение, в результате чего государство будет разрушено, оно как субъект может прекратить существование;
- *демографические риски* – государственные риски, связанные с перенаселением страны, в результате чего возникает продовольственный кризис, плохое медицинское обеспечение и др. Другой стороной риска является нехватка населения для обеспечения нормального функционирования техногенного комплекса, охраны границ. Угроза захвата части территории нетитульным населением и отделение с образованием нового государства;
- *информационные риски* – пропаганда, информационный подрыв государственности, натравливание одной нации на другую с целью ослабления центральной власти и развала государства на отдельные анклавы;
- *технологические риски* – риски, связанные с замедлением экономического роста по причине отставания в развитии техногенного комплекса. Другой стороной вопроса является нарушение технологий производства, в результате чего возрастает травматизм на производстве и ухудшаются условия труда на производстве, экологическая обстановка;
- *экологические риски* – связаны с ухудшением состояния окружающей среды, негативно влияющей на функционирование живых организмов;
- *природные риски* – геодинамические процессы внутри, на поверхности земли и прилегающих слоях атмосферы, часто приводят к развитию природных катастроф. Природные катастрофы в современном мире – источники глубочайших социальных потрясений. В общей проблеме безопасности общества они все чаще рассматриваются как один из важнейших дестабилизирующих факторов устойчивого развития.

Стратегия оценок и управления риском – включает следующие фундаментальные задачи: прогноз опасных природных процессов и явлений; моделирование механизма их развития; оценка безопасности людей и устойчивости инфраструктуры действию разрушительных процессов; разработка методов управления рисками.

Для решения этих задач обычно требуется выполнение следующих процедур *по риск-анализу*: идентификации опасности; прогнозирования опасности; оценки уязвимости; оценки риска; управления рисками.

Суша (также часто используются слова «земля», «твердь») – часть поверхности планеты, не покрытая водами Мирового океана и других водных объектов. Любой участок острова или материка, поверхность которого не залита водой озера, водохранилища, реки или другого водного объекта,

также называется сушей. Общая площадь суши планеты Земля 149 млн. км² (что на 0,04 % превосходит более точное значение 148 939 063,133 км²). Доля суши планеты Земля примерно 30 % (что на 0,8 % превосходит более точное значение 29,2 %), остальная часть поверхности занята Мировым океаном и водными объектами внутри материков и островов.

Т

Термопласты – пластмассы, которые при нагревании обратимо переходят в пластичное или вязко текучее состояние.

Токсическая концентрация – диапазон концентраций вредных веществ, которые способны при различной длительности воздействия вызывать гибель подопытных животных; в последнее время принято считать токсической концентрацию вредного начала, вызывающую гибель половины подопытных животных в течение 30 дней воздействия.

Техногенная катастрофа – техногенная авария, повлекшая за собой серьезные, а иногда и катастрофические изменения окружающей среды на определенной территории. Одной из особенностей техногенной катастрофы является ее случайность (тем самым она отличается от терактов). Обычно противопоставляется природным катастрофам. Однако подобно природным техногенные катастрофы могут вызвать панику, транспортный коллапс, а также привести к подъему или потере авторитета власти. *Техногенные катастрофы* в своей основе имеют социальные причины, т. к. технические системы создаются людьми, управляются ими и функционируют в обществе. См. *катастрофа*.

Техногенное месторождение – скопление вторичных минеральных ресурсов, образовавшееся в результате складирования отходов производства или потребления и пригодное для разработки и производства продукции.

Техногенная опасность – состояние, внутренне присущее технической системе, промышленному или транспортному объекту и реализуемое: в виде поражающих воздействий источника техногенной чрезвычайной ситуации на человека и окружающую среду при его возникновении; в виде прямого или косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации этих объектов.

Техногенная система – техническая система, произведенная руками человека.

Техногенный риск – см. *риск*.

Техносфера (Т) – область технической деятельности человечества. Ее создание связано с эволюцией биосферы и живых существ, с появлением человека и орудий труда, с социальным прогрессом общества. Человечество в этой сфере становится мощной геологической силой. *Т.* – особая оболочка Земли, в которой осуществляется предметно-практическая деятельность человечества. По ее «вине» происходит техногенез – процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности общества. В частности, возникают техногенные экосистемы – экосистемы, возникшие или значительно измененные под влиянием техногенных факторов – вырубки лесные, подтопленные земли, осушенные болота. В геологи техногенез (термин введен А. Е. Ферсманом в 1935 г.) есть геохимическая деятельность промышленности человека, приводящая к концентрации и перегруппировке химических элементов и их соединений в земной коре.

Токсиканты – вещества или соединения, способные оказывать ядовитое действие на живые организмы. В зависимости от характера воздействия и степени проявления токсичности, т. е. способности этих веществ оказывать вредное воздействие на живые организмы, они классифицируются на две большие группы: токсичные и потенциально токсичные. По химической природе вредные вещества, или токсиканты, бывают неорганического происхождения (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, никель, бор, марганец, селен, хром, цинк и др.) и органического (нитрозосоединения, фенолы, амины, нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, пестициды, формальдегид, бенз(а)пирен и др.). Существует классификация опасности различных химических веществ, попадающих в окружающую среду. В зависимости от степени токсикологического воздействия химические вещества подразделяют на три класса. Приоритетными для химико-токсикологического анализа являются тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий, медь, никель, кобальт, цинк), обладающие высокой токсичностью и миграционной способностью.

Тяжелые металлы – биологически активные металлы, оказывающие отрицательное воздействие на физиологические функции человека, биоты и состояние жизнеобеспечивающих природных сред. К тяжелым металлам относятся: Li, Be, Al, V (ванадий), Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Pb, Zn, Sr, Sn, Mo, Cd, As, Sb, Se, Hg, Tl, Cs, Bi. Особо опасны As, Cd, Hg, Ni, Cr.

Поведение Т. м. в различных природных средах обусловлено специфичностью их основных биогеохимических свойств: комплексообразующей способностью, подвижностью, биохимической активностью, минеральной и органической формами распространения, склонностью к гидролизу, растворимостью, эффективностью накопления. Так, например, *медь и цинк* характеризуются как наибольшей химической активностью, позволяющей считать их хорошими индикаторами терригенного стока, седиментации, так и высокой эффективностью накопления в водорослях и планктоне, что определяет их особую значимость для биоты. Они являются главными составляющими многих металлоферментов, участвующих в природной селекции аэробных клеток, в окислительно-восстановительных процессах тканей, иммунной реакции, стабилизации рибосом и мембран клеток.

Никель и кобальт – биологически активные и канцерогенные. Сравнительно малая подвижность этих элементов обусловливает их достаточно равномерное распределение в природных средах.

Геохимические особенности *свинца* – малая подвижность и непродолжительное время жизни в атмосфере и фазе раствора природных вод. В поверхностных водах оно составляет несколько лет, а в глубинных – до 100 лет.

По химическим свойствам и специфике поведения в различных природных средах *кадмий* имеет определенную аналогию с *цинком*. Высокая токсичность и растворимость этого элемента обусловлены большим сродством к SH-группам. В отличие от ртути сродство кадмия к кислороду выражено менее ярко, что объясняет образование его достаточно неустойчивых металлорганических соединений и определенную инертность в окислительно-восстановительных реакциях. Кадмий склонен к активному биоконцентрированию, что приводит в довольно короткое время к его накоплению в избыточных биодоступных концентрациях. Поэтому кадмий по сравнению с другими тяжелыми металлами является наиболее сильным токсикантом почв (Cd > Ni > Cи > Zn). Самый токсичный элемент в природных экосистемах – *ртуть*. По токсикологическим свойствам соединения ртути классифицируются на следующие группы: элементная ртуть,

неорганические соединения, алкилртутные (метил- и этил-) соединения с короткой цепью и другие ртутьорганические соединения, а также комплексные соединения ртути с гумусовыми кислотами. Из этих соединений ртути наиболее токсичны для человека и биоты ртутьорганические соединения. Их доля в речных водах составляет 46 % от общего содержания, в донных отложениях – до 6 %, в рыбах – до 80–95 %. Как неорганические, так и органические соединения ртути высокорастворимы.

У

Управление рисками – выполнение ряда последовательных процедур, направленных на идентификацию опасности, ее прогнозирование, оценку уязвимости и оценку риска.

Устойчивое развитие – развитие окружающей среды и общества, при котором достигается удовлетворение жизненных потребностей ныне живущих людей и сохраняется такая возможность для будущих поколений людей, это управляемое сбалансированное развитие общества, не разрушающее своей природной основы и обеспечивающее непрерывный прогресс человеческой цивилизации.

Утилизация *(переработка, использование)* ***отходов*** – применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии.

Ф

Фоновая концентрация – содержание веществ в воздухе или воде, определяемое глобальными природными процессами.

Фоновая концентрация загрязняющего вещества – количество загрязняющего вещества, содержащегося в единице объема природной среды, подверженной антропогенному воздействию (ГОСТ 17.0.0.04).

Фоновый створ – поперечное сечение потока, в котором определяется фоновая концентрация вещества в воде.

Фреоны – хлорфторуглероды (ХФУ), чрезвычайно химически стойкие вещества, применяемые как хладоагенты в холодильниках и наполнители аэрозольных упаковок.

Фэр – см. *рентген*.

Х

Хвостохранилища, шламонакопители – сооружения для размещения хвостов обогащения полезных ископаемых, осадков сточных вод, шламов, шлаков, зол, илов и т. п., жидких, пастообразных или твердых отходов, обустроенные и эксплуатируемые в соответствии с проектами.

Хранение отходов – содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования.

Ч

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или

акватории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери.

Э

Экологический аудит – независимая оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности нормативно-правовых требований в области охраны окружающей среды.

Экологический кризис – напряженное состояние взаимоотношений общества и природы, когда развитие человеческого общества не соответствует экологическим возможностям биосферы.

Экологическая безопасность – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Экологическая емкость территории – уровень антропогенной нагрузки, который могут выдержать естественные экосистемы без необратимых нарушений выполняемых ими жизнеобеспечивающих функций.

Экологическая катастрофа – 1) резкое или кумулятивное обострение противоречий между природой и обществом, которое влечет за собой возникновение чрезвычайных ситуаций и требующее незамедлительного реагирования со стороны общества; 2) необратимое изменение природных комплексов, связанное с массовой гибелью живых организмов. Масштаб катастрофы может быть локальным и глобальным. Локальная экологическая катастрофа приводит к гибели или серьезному нарушению одной или более локальных экологических систем. На современном этапе выделяют следующие природные глобальные катастрофы: кислородную, лимнологическую, глобальное похолодание и извержения супервулканов.

Экологический риск – вероятность неблагоприятных последствий для окружающей среды от принятых решений, связанных с использованием природных ресурсов. Часто применяются другие определения экологического риска: вероятность гибели биосистемы (организма) от антропогенных (естественных) пагубных факторов в течение фиксированного времени; вероятность гибели живого организма в результате воздействия пагубных факторов в течение некоторого интервала времени или недостающая до единицы величина *эффективности жизнедеятельности*.

Экологическая токсикология (экотоксикология) – раздел токсикологии, изучающий эффекты воздействия токсичных веществ на экосистемы и их круговорот в биосфере, в особенности в пищевых цепях.

Экологическая экспертиза – установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду.

Эффективность жизнедеятельности – вероятностная характеристика, обратная экологическому риску.

12. Геоинформационные системы

А

Анализ близости – 1) пространственно-аналитическая операция, основанная на поиске двух ближайших точек среди заданного их множества и используемая в различных алгоритмах пространственного анализа; 2) в ГИС растрового типа: присвоение элементу растра нового значения как некоторой функции значений окрестных элементов.

Атрибут (А.) (синоним – *реквизит*) – свойство, качественный или количественный признак, характеризующий пространственный объект (но не связанный с его местоуказанием) и ассоциированный с его уникальным номером или идентификатором. Множество атрибутов пространственного объекта образует атрибутивные данные. Процесс присвоения пространственным объектам А. или связывания объектов с А. носит название «*атрибутирование*».

Аэрофотосъемка – фотографирование (во всех диапазонах оптического спектра) местности с летательного аппарата. Различают плановую и перспективную аэрофотосъемку. Материалы аэрофотосъемки (*аэрофотоснимки*) используются при геодезических, геологических исследованиях, инженерных изысканиях и др. *Аэрофотоснимки* – вид данных дистанционного зондирования, полученных с самолета. Используется следующая классификация аэрофотоснимков: *обычные аэрофотоснимки; многозональные аэрофотоснимки; тепловые инфракрасные аэрофотоснимки; радиолокационные аэрофотоснимки*. Например, *тепловые инфракрасные аэрофотоснимки* получают с применением *тепловизоров* – устройств, устанавливаемых на летательные аппараты и осуществляющих съемку в инфракрасном диапазоне спектра.

Аэрофототопография – раздел топографии, изучающий методы создания топографических карт по материалам аэрофотосъемки.

Б

Буферная зона (Б. з.) (синоним – *буфер*) – полигональный слой, образованный путем расчета и построения *эквидистант*, или *эквидистантных линий,* равноудаленных относительно множества точечных, линейных или полигональных пространственных объектов. Расчет и построение Б. з. поддерживается операцией «*буферизации*».

В

Векторизатор – программное средство для выполнения *растрово-векторного* или обратного к нему векторно-растрового преобразования (векторизации) пространственных данных.

Векторно-растровое преобразование (синоним – *растеризация*) – преобразование (конвертирование) векторного представления пространственных объектов в растровое представление путем присваивания элементам растра значений, соответствующих принадлежности или непринадлежности к ним элементов векторных записей объектов.

Векторное представление (В. п.) (синоним – *векторная модель данных*) – цифровое представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов, что соответствует нетопологическому В. п. линейных и полигональных объектов (см. модель *«спагетти»)*, или геометрии и топологических отношений (топологии) в виде *векторно-топологического представления*; в машинной реализации В. п. соответствует векторный формат пространственных данных.

Векторно-топологическое представление (синоним – *линейно-узловое представление*) – разновидность векторного представления линейных и полигональных пространственных объектов, описывающего не только их геометрию (см. модель *«спагетти»*), но и топологические отношения между полигонами, дугами и узлами.

Вершина графа – см. *узел и граф*.

Г

Генерализация (generalization) – обобщение геоизображений мелких масштабов относительно более крупных, осуществляемое в связи с назначением, тематикой, изученностью объекта или техническими условиями получения самого геоизображения. Различают *картографическую*, *дистанционную, автоматическую (или алгоритмическую) и динамическую* генерализации. *Дистанционная генерализация* (remote sensing generalization, optical generalization) – геометрическое и спектральное обобщение изображения на снимках, возникающее вследствие комплекса техн. факторов (метод и высота съемки, спектральный диапазон, масштаб, разрешение) и природных особенностей (характер местности, атмосферные условия и др.). *Автоматическая, или алгоритмическая,* генерализация (automated generalization, algorithmic generalization) – формализованный отбор, сглаживание (упрощение) или фильтрация изображения в соответствии с заданными алгоритмами и формальными критериями. *Динамическая генерализация* (dynamic generalization) – механическое обобщение анимаций, позволяющее наблюдать главные, наиболее устойчивые во времени объекты и явления за счет изменения скорости демонстрации анимаций.

Генерализация пространственных данных (spatial data generalization, spatial data generalisation) – обобщение позиционных и атрибутивных данных о пространственных объектах в ГИС в автоматическом или интерактивном режимах. Включает: упрощение (simplification); сглаживание (smoothing); утоньшение линий (line thinning); разрядку, то есть устранение избыточных промежуточных точек в цифровой записи линий (line weeding); отбор (reselection); переклассификацию (reclassification); агрегирование (aggregation), в частности, объединение смежных полигонов с уничтожением границ между ними (polygon dissolving/merging); слияние (amalgamation); маскирование (masking); прерывание линий (omissing); утрирование размера или формы (exaggeration); уменьшение мерности объектов, или свертка, коллапс (collapse).

Географическая информационная система (синонимы: *геоинформационная система, ГИС*) – автоматизированная система, предназначенная для сбора, обработки, анализа, моделирования и отображения данных, решения информационных и расчетных задач с использованием цифровой

картографической, аналоговой и текстовой информации о Земле (ГОСТ РФ «Картография цифровая. Термины и определения»). Пример ГИС, созданной для изучения свойств морских вод вокруг Сахалина на основе результатов океанографических исследований 1948–1996 гг., – ГИС «Сахалинский шельф». Включает информацию об изменении температуры, солености, плотности, pH морской воды, а также концентрациях растворенного в воде кислорода, содержании фосфатов, нитритов и силикатов.

Геоинформатика – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по прикладным аспектам или приложению ГИС для практических или геонаучных целей. Входит составной частью в *геоматику* (по одной из точек зрения) или предметно и методически пересекается с ней.

Геоматика – совокупность применений информационных технологий, мультимедиа и средств телекоммуникации для обработки данных, анализа геосистем, автоматизированного картографирования; термин, употребляемый как синоним геоинформатики или геоинформационного картографирования.

Геометрия объекта – способ представления пространственного объекта на карте. Выделяются следующие типы геометрии объекта: точечный объект (условные знаки, отметки высот местности, опорные точки геодезической сети), линейный объект (реки, дороги, ЛЭП, коммуникации), площадной объект (лесные массивы, угодья, водные поверхности).

Граф – система дуг и узлов. Основное понятие теории графов – раздел математики, особенностью которого является геометрический подход к изучению объектов. Граф задается множеством вершин (точек, узлов) и множеством ребер (связей, дуг), соединяющих некоторые пары вершин. Пример графа – схема метрополитена: множество станций (вершины графа) и соединяющих их линий (ребра графа).

Д

Данные (Д.) – информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека; факты, понятия или команды, представленные в формализованном виде, позволяющем осуществить их передачу, интерпретацию или обработку как вручную, так и с помощью систем автоматизации. Д. о пространственных объектах, снабженные указанием на их локализацию в пространстве (позиционными атрибутами), носят наименование пространственных, или географических, данных.

Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) – различные виды снимков земной поверхности. ДДЗ делятся на *аэрофотоснимки* и *космические снимки*. См. *аэрофотоснимки* и *космические снимки*.

Дигитайзер (синонимы: *цифрователь, графический планшет, графическое устройство ввода данных, графопостроитель*) – устройство для аналого-цифрового преобразования сигналов, источников и данных. В геоинформатике, компьютерной графике и картографии – устройство для ручного цифрования картографической и графической документации в виде множества или последовательности точек, положение которых опи-

сывается прямоугольными декартовыми координатами плоскости дигитайзера.

Дуга (синоним – *нить, арка*) – 1) упорядоченная последовательность сегментов, имеющая начало и конец в узлах, причем начало последующего сегмента совпадает с концом предыдущего; 2) элемент (примитив) векторно-топологических (линейно-узловых) представлений линейных и полигональных пространственных объектов.

З

Заложение склона – расстояние на карте между двумя смежными горизонталями; зависит от высоты сечения на данной карте и крутизны склона.

Зуммирование (от англ. *«zoom»*) – визуальное увеличение или уменьшение отображаемого участка плана или карты, не влекущее за собой изменение ситуационной картины отображаемого участка, не подразумевающее включение механизмов генерализации.

И

Идентификатор – уникальный номер, приписываемый пространственному объекту слоя; может присваиваться автоматически или назначаться пользователем; служит для связи позиционной и непозиционной частей пространственных данных.

Источники пространственных данных (И. п. д.) – аналоговые или цифровые данные, которые могут служить основой информационного обеспечения ГИС. К четырем основным типам И. п. д. принадлежат: картографические источники, то есть *карты*, планы, атласы и иные картографические изображения; данные дистанционного зондирования; данные режимных наблюдений на гидрометеопостах, океанографических станциях и т. п.; статистические данные ведомственной и государственной статистики и данные переписей.

К

Карты общегеографические – отображают совокупность основных элементов местности, т. е. показывают гидрографию, рельеф, населенные пункты, пути сообщения и другие элементы местности. Особенности их содержания зависят, главным образом, от масштаба карты. Карты подразделяют на *крупномасштабные, среднемасштабные* и *мелкомасштабные*. *Крупномасштабная географическая карта* – карта масштаба 1:200000 и крупнее. *Среднемасштабная географическая карта* – карта масштаба мельче 1:200000 до масштаба 1:1000000 включительно. *Мелкомасштабная географическая карта* – карта масштаба 1:1000000 и мельче.

Карты тематические – основное содержание этих карт определяется темой, специально посвященной какому-либо элементу или явлению (элементам или явлениям), например, населенным пунктам, климату, почвам, транспорту, событиям истории и т. п.

Картографическая генерализация *(cartographic generalization*) – отбор, обобщение, выделение главных типических черт объекта, выполняемое в

соответствии с цензами и нормами отбора, устанавливаемыми картографом или редактором карты, которые, кроме того, проводят обобщение качественных и количественных показателей изображаемых объектов, упрощают очертания, объединяют или исключают контуры, иногда важные, но очень мелкие объекты показывают с некоторым преувеличением.

Космическая съемка – съемка (фотографическая, телевизионная и др.) Земли, небесных тел и космических явлений аппаратурой, находящейся за пределами атмосферы Земли (на искусственных спутниках Земли, космических кораблях и т. п.) и дающей изображения в различных областях электромагнитного спектра. Средний масштаб космических снимков Земли 1:1000000, 1:10000000.

Космические снимки – вид данных дистанционного зондирования, полученных со спутника. Используется следующая комплексная классификация космических снимков:

- *снимки в видимом и ближнем инфракрасном (световом) диапазоне*:
  - фотографические космические снимки;
  - телевизионные и сканерные космические снимки;
  - многоэлементные ПЗС космические снимки;
  - фототелевизионные космические снимки;
- *снимки в тепловом инфракрасном диапазоне* – полученные тепловыми инфракрасными радиометрическими съемками;
  - *снимки в радиодиапазоне:*
  - *микроволновые космические снимки;*
  - *радиолокационные космические снимки*.

Крупномасштабная географическая карта – см. *источники пространственных данных*.

Л

Линия (Л.) (синоним – *линейный объект*) – 1) одномерный объект, один из четырех основных типов пространственных объектов (наряду с точками, полигонами и поверхностями), образованный последовательностью не менее двух точек с известными плановыми координатами (линейных сегментов или дуг); совокупность Л. образует линейный слой; 2) обобщенное наименование линейных графических и пространственных объектов и примитивов: линий в указанном выше смысле, сегментов и дуг, границ полигона.

М

Масштабирование – изменение текущего масштаба карты, влекущее за собой изменение объектового состава карты, а также возможное изменение геометрии некоторых объектов вследствие действия механизмов генерализации пространственных объектов.

Маршрут – линейный объект, построенный из дуг или из их частей.

Мелкомасштабная географическая карта – см. *карты общегеографические*.

О

Объект – явление, предмет, на который направлена чья-либо дея-

тельность, чье-либо внимание. *Пространственный объект* (feature, spatial feature, geographic(al) feature, object) – цифровое представление объекта реальности, иначе цифровая модель объекта местности, содержащая его местоуказание и набор свойств, характеристик, атрибутов или сам этот объект. Выделяют четыре основных типа пространственных объектов: *точечные* (точки), *линейные* (линии), *площадные,* или полигональные, контурные (полигоны) и *поверхности* (рельефы), 0-, 1-, 2- и трехмерные соответственно, а также тела. Точки, линии и полигоны объединяет понятие плоских, или планиметрических, объектов, поверхности (а также тела) относят к типу трехмерных, или объемных, объектов. Совокупности простых пространственных объектов могут объединяться в составной пространственный объект. Полный набор однотипных объектов одного класса в пределах данной территории образует *слой*.

Оверлей (О.) – 1) операция наложения друг на друга двух или более слоев, в результате которой образуется графическая композиция исходных слоев или один производный слой, содержащий композицию пространственных объектов исходных слоев, топологию этой композиции и атрибуты, арифметически или логически производные от значений атрибутов исходных объектов; 2) группа аналитических операций, связанная или обслуживающая операцию О. в предыдущем смысле; к ним относятся операции О. одно- и разнотипных слоев и решение связанных с ним задач определения принадлежности точки или линии полигону, наложения двух полигональных слоев, уничтожение границ одноименных классов полигонального слоя с порождением нового слоя.

Окрестность (синонимы – *близость, соседство*) – область, примыкающая к точечному объекту и рассматриваемая с точки зрения принадлежности к ней иных близких (соседних) объектов (см. *анализ близости*).

Опознак – знак для опорного пункта геодезической сети.

П

Поверхность (синоним – *рельеф*) – трехмерный объект, один из четырех основных типов пространственных объектов (наряду с точками, линиями и полигонами как плоскими, или планиметрическими, объектами), определяемый не только плановыми координатами, но и аппликатой Z, т. е. тройкой, триплетом координат; оболочка тела. См. *цифровая модель рельефа*.

Полигон (синоним – *многоугольник* (в вычислительной геометрии и компьютерной графике), полигональный объект, контур, контурный объект, область) – двумерный (площадной) объект, один из четырех основных типов пространственных объектов (наряду с точками, линиями и поверхностями), внутренняя область, образованная замкнутой последовательностью дуг в векторно-топологических представлениях или сегментов в модели «*спагетти*» и идентифицируемая внутренней точкой (меткой) и ассоциированными с нею значениями атрибутов. Совокупность полигонов образует полигональный *слой*.

Представление пространственных данных (П. п. д.) (синоним – *модель пространственных данных*) – способ цифрового описания пространственных объектов, тип структуры пространственных данных; наиболее универсальные и употребительные из них: *векторное представление* (*векторно-топологическое представление* и *векторно-нетопологическое,* или модель

«*спагетти*»); *растровое представление; регулярно-ячеистое представление* и *квадродерево* (квадротомическое представление). Машинные реализации П. п. д. называют форматами пространственных данных. Существуют способы и технологии перехода от одних П. п. д. к другим (например, растрово-векторное преобразование, векторно-растровое преобразование).

Пространственные данные (П. д.) (синонимы – *географические данные, геоданные, геопространственные данные*) – цифровые данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении и свойствах, пространственных и непространственных атрибутах. Обычно состоят из двух взаимосвязанных частей: *позиционных* данных и *непозиционных* данных; иначе говоря, описания пространственного положения и тематического содержания данных, тополого-геометрических и атрибутивных данных (стиль). Полное описание П. д. складывается, таким образом, из взаимосвязанных описаний топологии, геометрии и атрибутики объектов. П. д. вместе с их семантическим окружением составляют основу информационного обеспечения ГИС.

Пространственный анализ – группа функций, обеспечивающих анализ размещения, связей и иных пространственных отношений *пространственных объектов*, включая анализ зон видимости/невидимости, анализ соседства, анализ сетей, создание и обработку цифровых моделей рельефа, пространственный анализ объектов в пределах буферных зон и др.

Пространственный объект (синоним – *географический объект, геообъект*) – цифровое представление объекта реальности, иначе цифровая модель объекта местности, содержащая его местоуказание и набор свойств, характеристик, атрибутов (позиционных и непозиционных пространственных данных соответственно) или сам этот объект. Выделяют четыре основных типа пространственных объектов: *точечные* (точки), *линейные* (линии), *площадные,* или полигональные, контурные (полигоны) и *поверхности* (рельефы), 0-, 1-, 2- и трехмерные соответственно, а также тела. Полный набор однотипных объектов одного класса в пределах данной территории образует *слой*.

Псевдоузел – см. *узел*.

Р

Растр – средство цифрового представления изображений в виде прямоугольной матрицы элементов изображения – пикселов, образующих основу растрового представления изображений или пространственных объектов.

Растрово-векторное преобразование (синоним – *векторизация*) – автоматическое или полуавтоматическое преобразование (конвертирование) растрового представления пространственных объектов в векторное представление. Растрово-векторное преобразование поддерживается специализированными программными средствами – *векторизаторами*.

Растровое представление (Р. п.) (синоним – *растровая модель данных*) – цифровое представление пространственных объектов в виде совокупности ячеек растра (пикселов) с присвоенными им значениями класса объекта в отличие от формально идентичного регулярно-ячеистого представления как совокупности ячеек регулярной сети (элементов разбиения земной поверхности). Р. п. предполагает позиционирование объектов указанием

их положения в соответствующей прямоугольной матрице единообразно для всех типов пространственных объектов (точек, линий, полигонов и поверхностей); в машинной реализации Р. п. соответствует растровый формат пространственных данных.

Ребро графа – см. *дуга и граф*.

Регион – набор смежных или пересекающихся полигонов.

Регулярная сеть – решетка, используемая для разбиения земной поверхности (но не изображения) на ячейки в регулярно-ячеистом представлении пространственных объектов аналогично растру в их растровом представлении.

С

Сводка – согласование линейных элементов (линейных объектов и границ полигонов) на двух смежных листах карты (слоя) по линии их стыка, сопровождающееся их соединением (графически, геометрически и/или топологически) и корректурой возможных рассогласований и завершающееся их объединением (физически или логически) в одно целое (сшивкой соседних листов).

Секция – используется как основа для построения маршрутов.

Слой (С.) – совокупность однотипных (одной мерности) пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев. По типу объектов различают точечные, линейные и полигональные С., а также С. с трехмерными объектами (поверхностями).

Среднемасштабная географическая карта – см. *карты общегеографические*.

Сшивка – автоматическое объединение векторных цифровых записей двух отдельных смежных (листов) цифровых карт или слоев ГИС, а также монтаж отдельных цифровых снимков или иных цифровых изображений в растровом формате в единую карту, изображение, слой; в этот процесс входит (или предшествует ему) операция сводки. Операция, обратная сшивке, носит название *фрагментирования*.

Т

Топографическая карта – подробная карта местности, позволяющая определять плановые и высотные отметки положения точек. Топографические карты издаются в масштабах от 1:5000 до 1:1000000 включительно. Карты крупнее масштаба 1:5000 называются *топографическими планами*.

Топографический план – карта местности крупнее масштаба 1:5000.

Топология – часть описания пространственных данных, отражающая взаимное положение геометрических объектов и/или их частей друг по отношению к другу в векторно-топологическом представлении.

Топологизация – 1) автоматическая или интерактивная процедура построения *топологии;* 2) функция, которая при преобразовании векторных нетопологических представлений (моделей) в векторные топологические может входить в состав операций векторизации.

Точка (синоним – *точечный объект*) – 0-мерный объект, один из четырех основных типов пространственных объектов (наряду с линиями, полигонами и поверхностями), характеризуемый координатами и ассоцииро-

ванными с ними атрибутами, совокупность точечных объектов образует точечный *слой*.

Трансформация проекций – операция преобразования условных плановых прямоугольных координат пространственных объектов при переходе от одной картографической проекции к другой. Может осуществляться непосредственно или через географические координаты, используя уравнения исходной и производной проекций, а также путем эластичного преобразования на основе аппроксимации по сети контрольных точек.

У

Угол наклона (синоним – *крутизна ската, крутизна склона*) – одна из морфометрических характеристик пространственной ориентации элементарного склона, вычисляемая в процессе обработки цифровой модели рельефа вместе с его экспозицией и формами; угол, образуемый направлением ската с горизонтальной плоскостью.

Узел – начальная или конечная точка дуги в векторно-топологическом представлении (линейно-узловой модели) пространственных объектов типа линии или полигона, списки или таблицы узлов содержат атрибуты, устанавливающие топологическую связь со всеми замыкающимися в нем дугами; узлы, образованные пересечением двух и только двух дуг или замыканием на себя одной дуги, носят название псевдоузлов.

Ф

Функциональные возможности ГИС – набор функций географических информационных систем и соответствующих им программных средств ГИС:

– ввод данных в машинную среду путем их импорта из существующих наборов цифровых данных или с помощью цифрования источников;

– преобразование, или трансформация, данных, включая конвертирование данных из одного формата в другой, трансформацию картографических проекций, изменение систем координат;

– хранение, манипулирование и управление данными во внутренних и внешних базах данных;

– картометрические операции, включая вычисление расстояний между объектами в проекции карты или на эллипсоиде, длин кривых линий, периметров и площадей полигональных объектов;

– операции обработки данных геодезических измерений;

– операции оверлея, операции «картографической алгебры» для логико-арифметической обработки растрового слоя как единого целого;

– пространственный анализ – группа функций, обеспечивающих анализ размещения, связей и иных пространственных отношений объектов, включая анализ зон видимости/невидимости, анализ соседства (см. анализ близости), анализ сетей, создание и обработку цифровых моделей рельефа, анализ объектов в пределах буферных зон и др.;

– пространственное моделирование, или геомоделирование;

– визуализация исходных, производных или итоговых данных и результатов обработки, включая картографическую визуализацию, проектирование и создание (генерацию) картографических изображений;

– вывод данных, графической, табличной и текстовой документации, в том числе ее тиражирование, документирование или генерацию отчетов в целом;

– обслуживание процесса принятия решений.

Ц

Цифрование (синонимы – *оцифровка, дигитализация*) – процесс аналого-цифрового преобразования данных, то есть перевод аналоговых данных в цифровую форму, доступную для существования в цифровой машинной среде с помощью цифрователей (дигитайзеров) различного типа; *в геоинформатике, компьютерной графике и картографии* – преобразование аналоговых графических и картографических документов (оригиналов) в форму цифровых записей, соответствующих векторным представлениям пространственных объектов. Процесс цифрования обслуживается программными средствами, называемыми *графическими векторными редакторами*.

Цифровая карта – цифровая модель карты, созданная путем цифрования картографических источников, фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных полевых съемок или иным способом. Цифровая карта служит основой для изготовления обычных бумажных, компьютерных, электронных карт.

Цифровая модель местности (синоним – *математическая модель местности*) – цифровое представление пространственных объектов, соответствующих объектовому *составу топографических* карт и планов, используемое для производства *цифровых топографических карт*.

Цифровые картографические данные *(электронные карты)* – файлы, содержащие географическую информацию. Наиболее известные форматы этих файлов: ArcView, MIF, DXF.

Цифровая модель рельефа – средство цифрового представления трехмерных пространственных объектов (поверхностей, рельефов) в виде трехмерных данных как совокупности высот или отметок глубин и иных значений аппликат (координаты Z) в узлах регулярной сети с образованием матрицы высот, нерегулярной треугольной сети (TIN) или как совокупности записей горизонталей (изогипс, изобат) или иных изолиний.

Э

Эквидистанта (лат. «*aequidistans*») – равноудаленные точки для данной плоской кривой L – это множество концов равных отрезков, отложенных в определенном направлении на нормалях к L. В геометрии Лобачевского эквидистантой, или гиперциклом, называется геометрическое место точек, удаленных от данной прямой на данное расстояние (в Евклидовой геометрии эквидистанта прямой есть прямая).

Экспозиция (склона) – одна из морфометрических характеристик пространственной ориентации элементарного склона (вместе с углом наклона), вычисляемая путем обработки цифровой модели рельефа, численно равная азимуту проекции нормали склона на горизонтальную плоскость.

Электронная карта – см. *цифровая карта*.

Я

Ячейка (синоним – *регулярная ячейка*) – двумерный пространственный объект, элемент разбиения земной поверхности линиями регулярной сети, то есть регулярно-ячеистого представления пространственных объектов, в отличие от пикселя (как элемента растрового представления), образуемого разбиением линиями растра изображения (а не земной поверхности); это различие не общепризнано.

13. Экологический мониторинг

Б

Биоиндикация – это метод обнаружения влияния загрязняющих веществ и других антропогенных факторов на основе реакции на них живых организмов и сообществ. В качестве объектов для биоиндикации применяются разнообразные организмы – бактерии, водоросли, высшие растения, беспозвоночные животные, млекопитающие (биоиндикаторы). *Биоиндикаторы* – живые организмы, по наличию, состоянию и поведению которых можно судить о степени изменения окружающей среды, в том числе о присутствии загрязняющих веществ.

К основным методам биоиндикации атмосферного воздуха относят:

1) *флуктуирующую ассиметрию* – мелкие ненаправленные отклонения от симметричного строения живых организмов;

2) *бриоиндикацию* – использование мхов в качестве биологических индикаторов степени загрязнения воздуха;

3) *лихеноиндикацию* – использование лишайников в качестве биологических индикаторов степени загрязнения воздуха;

4) метод морфологической биоиндикации по некрозам хвои и продолжительности ее жизни. *Некрозы* – отмирание участков ткани.

К основным методам биоиндикации качества воды относят:

а) биоиндикацию качества воды с использованием микрофитов и макрофитов;

б) определение качества воды с использованием водных беспозвоночных животных (зоопланктона и зообентоса).

Характеристику качества почвы определяют с помощью растений- и животных-индикаторов, которые указывают на ее особенности: степень антропогенного воздействия, наличие питательных веществ, кислотность, влажность и др.

З

Загрязнение окружающей среды – 1) поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду; 2) привнесение новых, не характерных для окружающей среды физических, химических и биологических агентов. *Загрязняющим веществом* называется вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Выделяют основные виды загрязнений:

1. *Биологическое загрязнение* – это привнесение в экосистему и размножение в ней чуждых ей видов организмов.

2. *Химическое загрязнение* – это увеличение количества химических компонентов определенной среды, а также проникновение (введение) в нее химических веществ в концентрациях, превышающих норму или не свойственных ей.

3. *Механическое загрязнение* – загрязнение среды материалами, оказывающими лишь механическое воздействие без химических последствий (заиливание водных объектов грунтами, поступление пыли в атмосферу, свалка строительного мусора на земельном участке).

4. *Физическое загрязнение* – это изменение в сторону превышения естественных норм различных физических факторов, характеризующих данную среду.

5. *Шумовое загрязнение* – форма физического загрязнения среды, характеризующаяся превышением уровня естественного шумового фона. Основной источник – технические устройства, установки, транспорт, бытовая техника и т. п.

6. *Электромагнитное загрязнение* – это совокупность электромагнитных полей, разнообразных частот, негативно влияющих на человека. Основные источники: линии электропередачи (ЛЭП), радио и телевидение, некоторые промышленные установки, бытовая техника, компьютерные установки и др.

7. *Радиоактивное загрязнение* – загрязнение поверхности земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами. Основные источники: ядерные взрывы, удаления в окружающую среду радиоактивных отходов, разработка радиоактивных руд, аварии на атомных предприятиях и др.

8. *Тепловое загрязнение* – тип физического (чаще антропогенного) загрязнения окружающей среды, характеризующийся увеличением температуры выше естественного уровня. Основные источники теплового загрязнения – выбросы в атмосферу нагретых отработанных газов, сброс в водоемы нагретых сточных вод и др.

К

Компоненты природной среды – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле; состояние после отклонения от него.

Н

Нормативы в области охраны окружающей среды – установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие. В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности для юридических и физических лиц (природопользователей) устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

1. *Предельно допустимая концентрация (ПДК)* – концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повсед-

невном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений. ПДК принято подразделять по пространственным и временным масштабам:

• *предельно допустимая концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе (ПДК а. в.)* – максимальная концентрация примесей в атмосферном воздухе, отнесенная в определенном времени осреднения, которое при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не окажет и не оказывает на него вредного влияния и на окружающую природную среду в целом;

• *предельно допустимая концентрация среднесуточная (ПДК с. с.)* – концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом вдыхании;

• *предельно допустимая максимально разовая концентрация (ПДК м. р.)* – концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 30 минут рефлекторных реакций в организме;

• *предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны (ПДК р. з.)* – это концентрация, которая при работе не более 41 часа в неделю в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболевания у работающих и их потомства;

• *предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового использования (ПДК в.)* – концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни, а также на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования;

• *предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК в. р.),* – концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых. Требования к качеству вод в водоемах, используемых для рыбохозяйственных целей, специфичны и в большинстве случаев более жестки, чем таковые для водных объектов хозяйственно-бытового назначения. Так, рыбохозяйственная ПДК для ряда моющих средств в три раза ниже санитарных норм, нефтепродуктов – в шесть раз. Связано это с тем, что при переходе вредных веществ по трофической цепи происходит их биологическое накопление до опасного для жизни количества;

• *предельно допустимая концентрация в пахотном слое почвы (ПДК п.)* – концентрация вредного вещества в верхнем пахотном слое почвы, которая не должна оказывать прямого или косвенного отрицательного воздействия на соприкасающиеся с почвой среды и на здоровье человека, а также на самоочищающуюся способность почвы;

• *предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вредного вещества в продуктах питания (ПДК пр.)* – это концентрация вредного вещества в продуктах питания, которая в течение неограниченно продолжительного времени (при ежедневном воздействии) не вызывает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека.

2. *Предельно допустимый уровень воздействий (ПДУ)* – это уровень воз-

действий, который не представляет опасности для здоровья человека, состояния животных, растений и их генетического фонда.

3. *Предельно допустимый выброс* (*ПДВ)* – это максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени может быть выброшено данным конкретным предприятием в атмосферу, не вызывая при этом превышения в них предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий.

4. *Предельно допустимый сброс* (*ПДС)* – это максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени может быть сброшено данным конкретным предприятием в водоем, не вызывая при этом превышения в них предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий.

5. *Предельно допустимые нормы нагрузки (ПДН)* – это максимально возможные антропогенные воздействия на природные ресурсы или комплексы, не приводящие к нарушению устойчивости экологических систем.

6. *Нормативы допустимых физических воздействий* – нормативы, которые установлены в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды.

7. *Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду* – нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

8. *Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду* – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды.

О

Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов. *Природный объект* – естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства. *Природно-антропогенный объект* – природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение. *Антропогенный объект* – объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов.

Отбор проб природных объектов – это частичное изъятие природных объектов из различных сред Земли для последующего анализа и оценки состояния исследуемых объектов. Далее отобранная проба подвергается пробоподготовке. *Пробоподготовка* – совокупность действий над объектом анализа (измельчение, гомогенизация, экстракция, гидролиз, осаждение и пр.) с целью превращения пробы в подходящую для последующего анализа форму (сухой остаток, раствор и пр.), состояние вещества (основание, со-

левая форма, гидролиз конъюгатов и пр.), а также для концентрирования/разбавления аналита и избавления от мешающих анализу компонентов.

П

Посты наблюдений загрязнения атмосферного воздуха – сеть наблюдений загрязнения атмосферного воздуха, которая включает в себя:

1. *Стационарный пост наблюдений* – это специально оборудованный павильон, в котором размещена аппаратура, необходимая для регистрации концентраций загрязняющих веществ и метеорологических параметров по установленной программе. Перед установкой поста анализируют расчетные поля концентраций по всем ингредиентам от совокупности выбросов стационарных и передвижных источников; особенности застройки и рельефа местности; перспективы развития жилой застройки и расширения предприятий промышленности, энергетики, коммунального хозяйства, транспорта и других отраслей городского хозяйства; функциональные особенности выбранной зоны; плотность населения; метеорологические условия данной местности и др. Пост должен находиться вне аэродинамической тени зданий и зоны зеленых насаждений, его территория должна хорошо проветриваться, не подвергаться влиянию низких близкорасположенных источников (например, стоянок машин). Количество стационарных постов в каком-либо населенном пункте определяется численностью населения, рельефом местности, особенностями промышленности, функциональной структурой, пространственной и временной изменчивостью полей концентраций вредных веществ.

2. *Маршрутный пост наблюдений* – это место на определенном маршруте в городе. Он предназначен для регулярного отбора проб воздуха в фиксированной точке местности при наблюдениях, которые проводятся при помощи передвижной аппаратуры. Маршрутные наблюдения осуществляются на маршрутных постах с помощью автолабораторий.

3. *Передвижной (подфакельный) пост наблюдений* – это пост наблюдений, предназначенный для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника. Места отбора проб при подфакельных наблюдениях выбирают на разных расстояниях от источника загрязнения с учетом закономерностей распространения загрязняющих веществ в атмосфере.

Р

Рекуперация – процесс улавливания и возвращения в рабочий цикл сырьевых материалов и полупродуктов. Методы рекуперации: *адсорбционный* – процесс концентрирования вещества из объема на разделе фаз, т. е. поглощение примеси из газа или жидкости твердым веществом (адсорбентом) называется «адсорбция» (обратный процесс – десорбция); *компримирование* – технология обработки и подготовки газа путем его сжатия.

Т

Токсичность – способность вещества вызывать нарушения физиологи-

ческих функций организма, в результате чего возникают симптомы интоксикаций, а при тяжелых поражениях его гибель. *Токсиканты* – химические вещества, ядовитые для живых организмов. *Летальная доза (токсическая доза)* – минимальное количество ядовитого вещества, попадание которого в живой организм приводит к его смерти (летальная доза (ЛД) 100 – абсолютная смертельная доза, ЛД 50 – среднесмертельная, ЛД 0–10 – малосмертельная доза).

Х

Хроноинтервал – это время, необходимое для возвращения данной экосистемы в равновесное состояние. Для большинства лесных экосистем хроноинтервал составляет – 150–200 лет, для степных – 50–100, для луговых – 20–30 лет.

Э

Экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды) – комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов. *Государственный мониторинг окружающей среды* (государственный экологический мониторинг) – мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией.

В зависимости от масштаба наблюдений мониторинг делят на следующие уровни:

1. *Глобальный* – данный мониторинг осуществляется на основе международного сотрудничества и позволяет оценить современное состояние всей природной системы Земли. Главной задачей является слежение за общемировыми процессами и явлениями, включая антропогенные воздействия на биосферу. *Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)* – единая межгосударственная сеть, в пределах которой осуществляется мониторинг за изменениями в окружающей среде на *Земле* и ее ресурсами в целом, в глобальном масштабе.

2. *Национальный* – осуществляется в пределах государства специально созданными государственными органами.

3. *Региональный* мониторинг включает в себя слежение за процессами и явлениями в пределах какого-либо региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы.

4. *Локальный* мониторинг – это слежение за естественными природными явлениями и антропогенными воздействиями на небольших территориях.

В зависимости от объекта наблюдения различают:

1) *фоновый мониторинг* – это система наблюдений за содержанием естественных концентраций различных веществ в природных средах, не испытывающих заметного антропогенного воздействия. На глобальном уровне фоновый мониторинг проводится на территориях биосферных заповедников;

2) *импактный мониторинг* – это мониторинг локальных антропогенных воздействий на территориях с высоким уровнем загрязнения.

По методам ведения выделяют мониторинг: наземный и дистанционный.

Наземный мониторинг осуществляется физико-химическими и биологическими методами исследования компонентов природной среды (атмосферный воздух, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, растительность, животный мир, наземные и водные экосистемы в целом). Наблюдения за компонентами природных сред осуществляет: *геофизический мониторинг* – мониторинг состояния биосферы, включая элементы наблюдения, оценки и прогноза геофизических сред: атмосферы, океана, поверхности суши с реками и озерами, подземных вод; *биологический мониторинг* – это составная часть экологического мониторинга, в задачи которого входит регулярно проводимая оценка качества окружающей среды с помощью специально выбранных для этой цели живых объектов.

Дистанционный мониторинг – наблюдение поверхности Земли авиационными и космическими средствами, оснащенными различными видами съемочной аппаратуры. *Аэрофотосъемка* – фотографирование территории с высоты от сотен метров до десятков километров при помощи аэрофотоаппарата, установленного на атмосферном летательном аппарате (самолете, вертолете, дирижабле и пр. или их беспилотном аналоге). *Космическая съемка* – съемка Земли, небесных тел, туманностей и различных космических явлений, выполняемая приборами, находящимися за пределами земной атмосферы.

Экологический прогноз – предсказание изменений природных систем в локальном, региональном и глобальном масштабах. *Экологическое прогнозирование* – предсказание возможного поведения природных систем, определяемого естественными процессами и воздействиями на них человечества. Целью прогноза являются оценка предполагаемой реакции окружающей среды на прямое или косвенное воздействие человека, решение задач будущего рационального использования природных ресурсов в связи с ожидаемыми состояниями окружающей среды.

14. Экономика природопользования

А

Абсолютная рента – доход, получаемый владельцем от худших участков земли или месторождений, находящихся в эксплуатации.

Альтернативная стоимость – это потенциальная отдача от лучшего из всех тех вариантов использования данного ресурса (блага), которые были принципиально возможны, но остались неиспользованными.

Альтернативные варианты решения экологических проблем – совокупность таких экономических вариантов, которые базируются на развитии отраслей и видов деятельности, непосредственно не связанных с эксплуатацией природных ресурсов и охраной окружающей среды, а также на эколого-сбалансированных макроэкономических мероприятиях.

Ассимиляционный потенциал, ассимиляционная емкость (assimilatory potential, carrying capacity) – 1) количество загрязняющего вещества, которое может быть поглощено или устранено на данной территории или акватории без вредного воздействия на окружающую среду; 2) предельная емкость природной среды в процессе поглощения, ассимиляции выбросов и отходов без ущерба для экосистем.

З

Залогово-возвратная система – экономический инструмент природозащитной деятельности. Включает в себя залог, выплачивающийся при покупке загрязняющего товара и возвращающийся при его возврате.

И

Интенсивный экономический рост – увеличение производственных возможностей страны за счет более рационального использования того же, что и прежде, объема ресурсов.

Интернализация экстерналий – это процесс включения экстерналий в рыночный механизм, т. е. превращение экстернальных внешних издержек во внутренние, отражение их в ценах.

Истинные сбережения – реальная скорость накопления национальных сбережений после надлежащего учета истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды.

К

Корректирующая субсидия – это субсидия производителям или потребителям благ, характеризующихся положительными экстерналиями, которая позволяет приблизить предельные частные выгоды к предельным общественным.

Корректирующий налог – это налог на выпуск благ, характеризующихся отрицательными экстерналиями, который повышает предельные частные издержки до уровня предельных общественных.

О

Общая экономическая стоимость (ценность) – это стоимость, включающая в себя прямую стоимость использования ресурсов, косвенную стоимость их использования, возможную стоимость в будущем и стоимость существования.

П

Парето-оптимальность – ситуация, при которой общество извлекает максимальную полезность из ресурсов и невозможно увеличить чью-то долю в получаемом результате, не сократив долю другого.

Пигувианский налог – налог на предприятие, равный величине ущерба от загрязнения. Определяется в точке пересечения кривых предельной частной прибыли и экстернальных издержек. Назван по имени предложившего данный налог английского экономиста А. С. Пигу (1877–1959), представителя неоклассической школы.

Плата за природные ресурсы – платежи за право пользования природными ресурсами, а также на их воспроизводство и охрану.

Природно-продуктовая цепочка (вертикаль) – вертикаль, соединяющая первичные природные факторы производства с конечной продукцией.

Природный капитал (natural capital) – совокупность природных ресурсов, которые могут быть использованы в процессе производства.

Природный капитал критический – природные блага, которые невозможно заменить искусственным капиталом (озоновый слой Земли, ландшафты и т. п.).

Природоемкость – показатель затрат ресурсов на единицу валового внутреннего продукта, национального дохода (макроуровень) или на производство конкретного товара (микроуровень). Может измеряться как в денежных, так и натуральных единицах.

Природоотдача (ресурсоотдача) – характеризует объем продукции, который можно получить с единицы того или иного ресурса (например, урожайность с 1 га).

Р

Рента – как экономическая категория представляет собой вид дохода, регулярно получаемого с земли и других природных ресурсов, количество которых ограниченно.

С

Стоимость косвенного использования – это оценка нематериальных полезностей и косвенных выгод, продуцируемых природными объектами (например, поддержание водного режима, предотвращение эрозии, очистка воды и атмосферы, связывание углекислого газа, сохранение биологического разнообразия и др.).

Стоимость отложенной альтернативы (условно возможной стоимости) – это оценка выгод, которые можно получить в будущем при условии, что данный природный объект сохранится.

РАЗДЕЛ II.
КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ: ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Общая экология

1. Закономерности возникновения приспособлений к среде обитания изучает наука:

а) систематика; в) ботаника;
б) зоология; г) экология.

2. Все компоненты природной среды, влияющие на состояние организмов, популяций, сообществ, называют:

а) абиотическими факторами; в) экологическими факторами;
б) биотическими факторами; г) движущими силами эволюции.

3. Интенсивность действия фактора среды, в пределах которого процессы жизнедеятельности организмов протекают наиболее интенсивно, называют фактором:

а) ограничивающим; в) антропогенным;
б) оптимальным; г) биотическим.

4. Совокупность живых организмов (животных, растений, грибов и микроорганизмов), населяющих определенную территорию, называют:

а) видовое разнообразие; в) биомасса;
б) биоценоз; г) популяция.

5. Гетеротрофные организмы в экосистеме называют:

а) хемотрофами; в) редуцентами;
б) продуцентами; г) автотрофами.

6. Количество особей данного вида на единице площади или в единице объема (например, для планктона):

а) биомасса; в) плотность популяции;
б) видовое разнообразие; г) все перечисленное.

7. Организмы, использующие для биосинтеза органических веществ энергию света или энергию химических связей неорганических соединений, называются:

а) консументами; в) редуцентами;
б) продуцентами; г) гетеротрофами.

8. Разнообразие пищевых взаимоотношений между организмами в экосистемах, включающее потребителей и весь спектр их источников питания:

а) пищевая сеть; в) трофическая цепь;
б) пищевая цепь; г) цепь питания.

9. Географическое изображение соотношения между продуцентами, консументами и редуцентами, выраженное в единицах массы:

а) пирамида численности; в) пирамида энергии;
б) экологическая пирамида; г) пирамида массы.

10. Самая низкая биомасса растений и продуктивность наблюдается:

а) в степях; в) в тропиках;
б) в тайге; г) в тундре.

11. Способность к восстановлению и поддержанию определенной численности в популяции называется:

а) плотностью популяции; в) саморегуляцией популяции;
б) продуктивностью популяции; г) восстановлением популяции.

12. Сигналом к сезонным изменениям являются:

а) температура; в) количество пищи;
б) длина дня; г) взаимоотношения между организмами.

13. Наибольшее количество веществ, загрязняющих биосферу, приходится на:

а) предприятия химической и угольной промышленности;
б) сельское хозяйство;
в) бытовую деятельность человека;
г) транспортные средства.

14. На зиму у растений откладываются запасные вещества:

а) белки; в) углеводы;
б) жиры; г) все перечисленные вещества.

15. Группа организмов, ограниченная в своем распространении и встречается в каком-либо одном месте (географической области):

а) возникающий вид; в) исчезающий вид;
б) развивающийся вид; г) эндемичный вид.

16. Глобальные экологические проблемы вызваны в первую очередь:

а) геологическими процессами;
б) космическими факторами;
в) высокими темпами научно-технического прогресса;
г) изменением климата.

17. Изменение видового состава биоценоза, сопровождающееся повышением устойчивости сообщества, называется:

а) сукцессией; в) климаксом;
б) флуктуацией; г) интеграцией.

18. Факторы среды, взаимодействующие в биогеоценозе:

а) антропогенные и абиотические;

б) антропогенные и биотические;
в) абиотические и биотические;
г) нет верного ответа.

19. Регулярное наблюдение и контроль над состоянием окружающей среды с целью определения изменений, вызванных антропогенным воздействием, называется:
а) экологической борьбой; в) экологической ситуацией;
б) экологическими последствиями; г) экологическим мониторингом.

20. Территории, исключенные из хозяйственной деятельности с целью сохранения природных комплексов, имеющих особую экологическую, историческую, эстетическую ценность, а также используемые для отдыха и в культурных целях:
а) заповедник; в) ботанический сад;
б) заказник; г) национальный парк.

21. Термин «экология» в 1866 году предложил:
а) Ю. Сакс; в) И. Сеченов;
б) Э. Геккель; г) Ф. Мюллер.

22. Совокупность физических и химических факторов неживой природы, воздействующих на организм в среде его обитания, – фактор:
а) биотический; в) абиотический;
б) антропогенный; г) экологический.

23. Ограничивающий фактор в биоценозе:
а) свет; в) пища;
б) воздух; г) почва.

24. Самыми распространенными заболеваниями, которые возникают в результате ухудшения экологической обстановки, являются:
а) болезни опорно-двигательной системы;
б) инфекционные болезни;
в) сердечно-сосудистые и онкологические заболевания;
г) болезни пищеварительного тракта.

25. Продуценты в экосистеме дубравы:
а) поглощают готовые органические вещества;
б) образуют органические вещества;
в) разлагают органические вещества;
г) выполняют все перечисленные функции.

26. Самая высокая биологическая продуктивность:
а) смешанные леса; в) хвойные леса;
б) лиственные леса; г) тропические леса.

27. Усваивают углекислый газ, вовлекая его в круговорот веществ:
а) продуценты; в) редуценты;
б) консументы; г) детритофаги.

28. Ряд взаимосвязанных видов, из которых каждый предыдущий служит пищей последующему:

а) пищевая цепь;
б) пищевая сеть;
в) пищевой уровень;
г) пирамида численности.

29. Закономерность, согласно которой количество энергии, накапливаемой на каждом более высоком трофическом уровне, прогрессивно уменьшается:

а) правило экологической пирамиды;
б) закон гомологических рядов;
в) ограничивающий фактор;
г) оптимальный фактор.

30. Плотность популяции, как правило, на ранних стадиях ее развития стремительно возрастает, далее несколько снижается и практически останавливается. Выберите причину этого процесса:

а) это продиктовано биологическими особенностями вида;
б) достигается предел емкости среды в данных условиях;
в) исчерпывается ресурс размножения особей, они больше не могут оставлять потомство.

31. На Земле существует четыре среды жизни. Где они перечислены в порядке их последовательного освоения в ходе эволюции?

а) водная, наземная, воздушная, почвенная;
б) водная, наземная, почвенная, воздушная;
в) водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная;
г) водная, почвенная, наземно-воздушная, внутриорганизменная.

32. Исторически сложившаяся совокупность растительных организмов, произрастающая на данной территории:

а) флора;
б) фауна;
в) экосистема;
г) сообщество.

33. В биогеоценозе в отличие от агроценоза:

а) круговорот не замкнутый;
б) цепи питания короткие;
в) поглощенные растениями элементы из почвы со временем в нее возвращаются;
г) поглощенные растениями элементы из почвы не все в нее снова возвращаются.

34. Термин «экосистема» ввел в науку:

а) Юджин Одум;
б) Артур Тенсли;
в) Чарлз Элтон;
г) Владимир Сукачев.

35. Почему биотический потенциал вида в природе никогда не реализуется полностью?

а) ограниченность пищи;
б) ограниченность территорий;
в) ограниченность времени;
г) ограниченность всех ресурсов среды.

2. Учение об атмосфере

1. Наука, изучающая основные закономерности, происходящие в воздушной оболочке Земли, называется:

а) климатология;
б) метеорология;
в) экология;
г) нет правильного ответа.

2. К прикладным разделам метеорологии относят:

а) сельскохозяйственную метеорологию и физику атмосферы;
б) авиационную и морскую метеорологию;
в) космическую и динамическую метеорологию;
г) синоптическую и медицинскую метеорологию.

3. Размер метеоплощадки:

а) 25 х 25 м;
б) 26 х 26 м;
в) 27 х 27 м;
г) 28 х 28 м.

4. К основным газам, входящим в состав сухого воздуха вблизи поверхности Земли, относятся следующие:

а) кислород, водород, азот;
б) кислород, неон, азот;
в) углекислый газ, кислород, аргон;
г) азот, кислород, аргон.

5. Количество кислорода в сухом воздухе вблизи поверхности Земли составляет:

а) 10 %;
б) 19 %;
в) 21 %;
г) 28 %.

6. Количество углекислого газа в сухом воздухе вблизи поверхности Земли составляет:

а) 0,1 %;
б) 0,3 %;
в) 0,003 %;
г) 0,03 %.

7. К малым газовым составляющим относятся:

а) озон, диоксид углерода, водяной пар;
б) азот, водород, аргон;
в) диоксид углерода, ксенон, кислород;
г) неон, гелий, азот.

8. К наиболее важным антропогенным составляющим в атмосфере относятся:

а) диоксид углерода, угарный газ, аргон;
б) фреон-11, диоксид серы, неон;
в) фреон-13, карбонат серы, диоксид серы;
г) оксид азота, гелий, метилхлороформ.

9. Над океаном максимум давления наблюдается:

а) летом;
б) осенью;
в) зимой;
г) весной.

10. К нижней атмосфере относят:
а) тропосферу и тропопаузу; в) тропосферу и стратосферу;
б) стратосферу и мезопаузу; г) термосферу и ионосферу.

11. Слой атмосферы, простирающийся до высоты 10–16 км, называется:
а) стратосферой; в) термосферой;
б) ионосферой; г) тропосферой.

12. Полярное сияние, свечение ночного неба и резкие колебания магнитного поля наблюдаются в:
а) стратосфере; в) ионосфере;
б) мезосфере; г) термосфере.

13. В каком слое атмосферы преимущественно сосредоточен весь озон атмосферы?
а) стратосфере; в) ионосфере;
б) мезосфере; г) термосфере.

14. Максимальное содержание озона наблюдается на высотах:
а) 12–15 км; в) 25–30 км;
б) 15–20 км; г) 35 км.

15. Количество водяного пара в граммах, содержащееся в одном метре кубическом, – это…:
а) абсолютная влажность воздуха;
б) относительная влажность воздуха;
в) упругость водяного пара;
г) дефицит насыщения.

16. Видимое скопление продуктов конденсации или сублимации водяного пара на некоторой высоте называется:
а) туманом; в) облаком;
б) дымкой; г) мглой.

17. Благоприятными условиями на суше летом для образования тумана являются:
а) ясная или малооблачная ночь;
б) относительная влажность воздуха более 60 %;
в) слабый ветер – не более 2 м/с;
г) все ответы верны.

18. Области замкнутых изобар с максимальным давлением в центре называются:
а) антициклоном; в) ложбиной;
б) циклоном; г) гребнем.

19. К облакам верхнего яруса относят:
а) альтокумулюс, альтостратус (Ac, As);
б) стратокумулюс, стратус, нимбостратус (Sc, St, Ns);
в) цирус, циррокумулюс, цирростратус (Ci, Cc, Cs);
г) кумулюс, кумулонимбус (Cu, Cn).

20. К твердым осадкам относятся:
а) снег, роса, снежная крупа;
б) снежные зерна, изморось;
в) ледяной дождь, ледяная крупа, гололед;
г) изморось, мокрый снег, град.

21. К процессам, порождающим облака, относятся:
а) наклонно восходящие движения теплого воздуха поверх более холодного потока;
б) волнообразные движения воздуха, приводящие к образованию волнистообразных облаков;
в) вертикально восходящее движение воздуха, порождающее кучевообразные облака;
г) все ответы верны.

22. Гражданские сумерки заканчиваются, когда солнце оказывается за горизонтом под углом:
а) 5°; в) 10°;
б) 8°; г) 16–18°.

23. Самые короткие сумерки (23–24 мин.):
а) на экваторе; в) на широте 60°;
б) на широте 30°; г) нет правильного ответа.

24. Разноцветная окраска неба у горизонта при заходе и восходе солнца называется:
а) рефракцией; в) зарей;
б) сумерками; г) радугой.

25. Миражи являются признаками:
а) циклонической деятельности; в) устойчивой спокойной погоды;
б) ветреной погоды; г) нет правильного ответа.

26. Атмосферное явление, характеризующееся многократными электрическими разрядами между облаком и землей, между отдельными облаками, называется:
а) громом; в) молнией;
б) грозой; г) полярным сиянием.

27. Гигантская искра, часто сильно разветвленная, длиной 2–3 км и более, называется:
а) линейной молнией; в) четочной молнией;
б) плоской молнией; г) шаровой молнией.

28. Свечение разреженных газов под действием электронного потока, идущего от солнца при взаимодействии с магнитным полем Земли, называется:
а) шаровой молнией; в) радугой;
б) четочной молнией; г) полярным сиянием.

29. В климатическую систему входят:
а) атмосфера и гидросфера; в) биосфера;
б) криосфера, литосфера; г) а + б + в.

30. К климатообразующим факторам относят:
а) солнечную радиацию, рельеф местности;
б) свойства подстилающей поверхности;
в) циркуляцию атмосферы и океанические течения;
г) все перечисленные выше факторы.

31. Для морского климата характерны следующие черты:
а) прохладная весна и теплая осень, незначительная амплитуда колебания температуры воздуха, минимальная температура наблюдается после восхода солнца;
б) прохладная весна и осень, незначительная амплитуда колебания температуры воздуха, минимальная температура наблюдается после восхода солнца;
в) прохладная весна и теплая осень, значительная амплитуда колебания температуры воздуха, минимальная температура наблюдается до восхода солнца;
г) нет правильного ответа.

32. Ветры в тропической зоне, сходящиеся на экваторе и имеющие в Северном полушарии северо-восточное направление, а в Южном полушарии – юго-восточное направление, называются:
а) бризами;
б) пассатами;
в) муссонами;
г) антипассатами.

33. Наибольшее значение для альбедо имеет:
а) влажная почва;
б) сухая почва;
в) ледяной покров;
г) желтый песок.

34. Система крупномасштабных воздушных течений называется:
а) циклоном;
б) антициклоном;
в) общей циркуляцией атмосферы;
г) нет правильного ответа.

35. Устойчивые воздушные течения, дважды в год меняющие свое направление на противоположное или близкое к противоположному, называются:
а) муссонами;
б) пассатами;
в) экваториальной депрессией;
г) нет правильного ответа.

36. Ветры, возникающие возле береговой линии моря и других крупных водоемов и имеющие отчетливо выраженную суточную смену направления, называются:
а) склоновыми ветрами;
б) бризами;
в) горно-долинными ветрами;
г) фенами.

37. Сухой и горячий ветер, дующий со стороны высоких гор в долину или на море, называется:
а) горно-долинный ветер;
б) суховей;
в) склоновый ветер;
г) фен.

38. Местный ветер в пустынях Аравии и Северной Африки, имеющий характер шквала с сильной песчаной бурей, называется:
а) самум;
б) хамсин;
в) сирокко;
г) бора.

39. Вихрь с вертикальной осью, возникающий во время шквала или грозы и имеющий очень большую скорость вращения, называется:

а) смерчем;
б) тромбом;
в) торнадо;
г) все ответы верны.

40. Ландшафтно-ботаническую классификацию климатов предложил:

а) Б. П. Алисов;
б) Л. С. Берг;
в) С. П. Хромов;
г) М. И. Будыко.

41. Приморский край, Сахалин, северная половина Японии, Восточный Китай, северная часть Кореи относятся к району (по классификации Л. С. Берга) с:

а) климатом лиственных лесов умеренной зоны;
б) климатом тайги;
в) климатом умеренных широт;
г) муссонным климатом умеренных широт.

42. Согласно классификации климатов Б. П. Алисова, выделяют:

а) семь основных и семь переходных климатических зон;
б) шесть основных и шесть переходных климатических зон;
в) семь основных и шесть переходных климатических зон;
г) шесть основных и семь переходных климатических зон.

43. Главным химическим загрязнителем атмосферы является:

а) цементная пыль;
б) сернистый газ;
в) углекислый газ;
г) угарный газ.

44. Выпадение кислотных дождей в основном связано с наличием в атмосфере таких соединений, как:

а) оксиды металлов и серы;
б) диоксид серы и оксиды азота;
в) угольная и фосфорная кислоты;
г) углеводороды и фреоны.

45. Смесь тумана и дыма, содержащая примеси продуктов неполного сгорания или отходов химического производства, называется:

а) кислотным дождем;
б) лондонским смогом;
в) фотохимическим смогом;
г) все ответы правильные.

3. Методы географических исследований и методы исследований параметров морской среды

1. Какая геосфера играет определяющую роль в формировании климата планеты?

а) атмосфера;
б) биосфера;
в) литосфера;
г) гидросфера.

2. Какое место остров Сахалин занимает среди самых крупных островов планеты и какова его площадь (тыс. км^2)?

а) 10 (200,5);
б) 15 (109,0);
в) 18 (103,0);
г) 20 (76,4).

3. Какой самый большой океан на Земле?

а) Атлантический;
б) Индийский;
в) Северный Ледовитый;
г) Тихий.

4. Какое море самое большое по площади?

а) Аравийское;
б) Берингово;
в) Саргасово;
г) Филиппинское.

5. Какое море самое глубокое?

а) Аравийское;
б) Берингово;
в) Саргасово;
г) Филиппинское.

6. По каким признакам классифицируют морские течения?

а) по силам, их вызывающим;
б) по устойчивости;
в) по глубине расположения;
г) по характеру движения;
д) по физико-химическим свойствам.

7. Какой временной масштаб соответствует глобальным процессам?

а) 100 лет;
б) 10 лет;
в) 1 год;
г) 10 сут.

8. Какой пространственный масштаб соответствует мезомасштабным явлениям?

а) от мм до 10 м;
б) от 100 м до 10 км;
в) от 100 до 1000 км;
г) более 1000 км.

9. Сколько вод планеты сосредоточено в Мировом океане?

а) 70,5 %;
б) 78,9 %;
в) 93,3 %;
г) 96,5 %.

10. Как по степени минерализации классифицируются природные воды (допишите соответствующий диапазон значений)?

а) пресные (от ... до ... г/кг);
б) солоноватые (от ... до ... г/кг);
в) соленые (от ... до ... г/кг);
г) рассолы (более ... г/кг).

11. Как по степени минерализации классифицируются речные воды (допишите соответствующий диапазон значений)?

а) малой минерализации (до ... мг/л);

б) средней минерализации (от ... до ... мг/л);

в) повышенной минерализации (от ... до ... мг/л);

г) высокой минерализации (более ... мг/л).

12. Как по степени минерализации классифицируются озерные воды (допишите соответствующий диапазон значений)?

а) пресные (до ... г/кг);

б) солоноватые (от ... до ... г/кг);

в) соляные (более ... г/кг).

13. По каким признакам классифицируют льды?

а) генетическому;

б) динамическому;

в) возрастному;

г) морфологическому.

14. В какой международный центр передается информация о состоянии морской среды?

а) в ООН (Организация Объединенных Наций);

б) в МЦД (Международный центр данных);

в) в гидрометеоцентр.

15. За какой период в рамках данного курса рассмотрены основные направления исследований морской среды ведущими отечественными организациями – Государственным океанографическим институтом (ГОИН, гидрометеослужба) и Институтом океанологии (Российская академия наук)?

а) за последние 100 лет;

б) за последние 50–60 лет;

в) за последние 20–30 лет.

16. В какой период в ГОИНе стало развиваться направление, связанное с разработкой модели для расчета (прогноза) распространения нефтяного загрязнения в море?

а) с 1985 г.;

б) с 1970 г.;

в) с 1995 г.

17. Какое направление исследований Института океанологии РАН переросло в самостоятельное направление, связанное с математическим моделированием динамики функционирования морских и океанских экосистем?

а) биоокеанологические исследования с начала 1960-х гг.;

б) комплексные океанологические исследования в Тихом и Индийском океанах, выявившие особенности распределения планктона, его продуктивности в зависимости от структуры вод в различных климатических зонах;

в) «экосистемное» направление исследования биоты океана с изучением функциональных особенностей морских сообществ и экосистем, потоков вещества и энергии через сообщества по мере их развития переросло в направление математического моделирования динамики функционирования морских и океанских экосистем.

18. В чем особенности организации мониторинга химических загрязнений вод дальневосточных морей и шельфа Сахалина?

а) мониторинг выполняется на стандартных океанологических разре-

зах, с запада перекрыта вся акватория Татарского прол., а с востока – исследованиями охвачена 100-мильная зона от острова;

б) наблюдения выполняются по случайным сеткам станций;

в) комплекс наблюдений проводится всегда по разным программам.

19. Что изучает наука гидрохимия?

а) количественные аспекты водных ресурсов планеты;

б) соотношения водных ресурсов в разных водных источниках;

в) количество и формы нахождения разных химических веществ в природных водах.

20. Неотъемлемой частью каких наук является наука гидрохимия?

а) географии и геологии; в) гидрологии и геохимии.

б) биологии и геоэкологии;

21. Чем производится отбор проб донных отложений с поверхности дна?

а) буровой установкой; в) донными трубками.

б) дночерпателем или драгой;

22. Что делают для маркировки сосудов (склянок), в которых пробы воды сохраняются до начала аналитических работ?

а) прикрепляют на них номерки;

б) мажут склянки разной краской;

в) наматывают на них цветные тряпочки.

23. Что определяет окислительно-восстановительный потенциал воды?

а) условия геохимической подвижности элементов, имеющих переменную валентность, и формы их миграции;

б) условия развития физических процессов;

в) условия развития биологических миграционных процессов на границе вода – дно.

24. Соли каких химических элементов определяют жесткость воды?

а) растворенные соли угольной кислоты;

б) растворенные соли натрия и калия;

в) растворенные соли кальция и магния.

25. В чем суть колориметрического метода определения концентрации искомого вещества в природной воде?

а) в сравнении окраски разных типов воды с внесенными реактивами;

б) в визуальном сравнении окраски исследуемой воды с внесенными реактивами (для определения концентрации искомого вещества) со стандартом, в котором содержание этого вещества известно;

в) в сравнении окраски воды при добавлении в нее разных концентраций искомого вещества.

4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов

1. Возраст Солнечной системы:
а) 20,5; б) 13,4; в) 6,8 млрд. лет.

2. Возраст Земли:
а) 5,2; б) 4,7; в) 4 млрд. лет.

3. Гипотеза «холодного» происхождения Земли и Солнечной системы была впервые предложена:
а) Николаем Коперником; в) Отто Шмидтом.
б) Константином Циолковским;

4. Гипотеза «горячего» происхождения Земли была впервые предложена:
а) Исааком Ньютоном; в) Альфредом Вегенером.
б) Кантом и Лапласом;

5. Основной процесс формирования зародышей будущих планет Солнечной системы:
а) конденсация; б) акреация; в) мобилизация.

6. Планетоземалии – это…
а) кометы; в) группы астероидов.
б) будущие планеты;

7. Молодая Земля по химическому составу была:
а) однородной;
б) хаотически неоднородной;
в) имела хорошо выраженную структуру.

8. Период с 4,6 до 4 млрд. лет в истории Земли называется:
а) археозой; в) палеозой.
б) катархей;

9. Основные процессы формирования внутренних оболочек (структуры) Земли:
а) дегазация; в) гравитационная дифференциация.
б) химико-плотностная конвекция;

10. Возраст самых древних пород на поверхности Земли:
а) 4,4; б) 3,8–3,75; в) 3 млрд. лет.

11. Возраст самых древних пород на дне Мирового океана:
а) 680; б) 480; в) 180 млн. лет.

12. Гипотеза о существовании на Земле древнего суперконтинена Пангеи была высказана Альфредом Вегенером в:
а) 1885 г.; б) 1912 г.; в) 1921 г.

13. Сколько суперконтинентов существовало на Земле до Пангеи Вегенера?
а) пять; б) три; в) два.

14. Как называются «осколки» древних суперконтинентов?
а) кратеры; б) кратоны; в) крекеры.

15. Механизм формирования лож океанических бассейнов объясняет теория:
а) глобализма; в) мобилизма.
б) фиксизма;

16. Рифт – это…
а) коралловый остров; в) часть такелажа судна.
б) ось океанического хребта;

17. Процесс погружения океанической плиты под континентальную – это…
а) деструкция; в) субдукция.
б) редукция;

18. Солевой состав вод Мирового океана формировался в течение:
а) последних 250 тыс. лет;
б) последнего миллиона лет;
в) всего периода существования гидросферы.

19. Какой из современных океанов самый древний?
а) Индийский; в) Атланический.
б) Тихий;

20. Кто первый районировал Мировой океан?
а) Отто Крюммель; в) Бернхард Варениус.
б) Юлий Шокальский;

21. Какие из перечисленных процессов не участвовали в формировании гидросферы?
а) геофизические; в) космические.
б) биологические;

22. Какие явления в гидросфере свидетельствуют о ее непрерывности?
а) спектральная дифференциация солнечного света;
б) фазовые переходы воды;
в) водообмен между компонентами.

23. Какую долю в общей площади поверхности Земли занимают моря и океаны?
а) 75 %; б) 71,8 %; в) 70 %.

24. Под действием каких процессов осуществляется влагооборот на Земле?
а) солнечная радиция; в) гравитация.
б) регенерция;

25. Вода в океанах обновляется каждые:
а) 100; б)1000; в) 3000 лет.

26. Поверхностный метровый слой океана поглощает солнечной радиации:
а) 25; б) 44; в) 62 %.

27. Поток тепловой солнечной радиации проникает в толщу океана на:
а) 10–20; б) 30–40; в) 50–60 м.

28. Где больше выпадает осадков?
а) над океанами; б) над сушей.

29. Какие процессы формирования водного баланса отличают открытые термодинамические системы от закрытых?
а) гидролиз; в) мобилизация мантийных вод.
б) фотолиз;

30. Кто из ученых первым показал, что вода представляет собой соединение кислорода с водородом, а не единый химический элемент?
а) Антуан Лавуазье; в) Генри Кавендыш.
б) Роберт Бойль;

31. Какой из перечисленных химических элементов входит в состав приоритетных для расчета общей солености морской воды?
а) натрий; б) бром; в) калий.

32. Как переводится с греческого языка слово «климат»?
а) склон; б) уклон; в) наклон.

33. Кто первый математически рассчитал положение на планете линий тропиков и полярных кругов?
а) Эвдокс Книдский; в) Аристотель.
б) Эратосфен;

34. На какой широте (с точностью до градусов) расположены линии тропиков:
а) 20°; б) 24°; в) 30°.

35. В результате работы тепловой машины первого рода в атмосфере происходит обмен воздушными массами между:
а) Австралией и Африкой; в) Азией и Индийским океаном.
б) экватором и полюсами;

36. Действие тепловой машины второго рода проявляется в формировании в атмосфере:
а) циклонов; в) антициклонов.
б) муссонов;

37. Слово «пассат» переводится с немецкого как:
а) опасный; в) сильный.
б) надежный;

38. Автор теории возникновения муссонов в атмосфере:
а) Дампир; б) Галлей; в) Эвдокс.

39. Какие из перечисленных механизмов участвуют в выведении CO_2 из круговорота атмосфера–океан?

а) геофизический;
б) химический;
в) биологический.

40. Спусковой механизм глобального океанического конвейера:

а) ветер;
б) разность уровней океанов;
в) термохалинная циркуляция.

5. Почвоведение

Вариант 1

1. В каких почвах быстрее происходит гумификация растительного опада?
а) в подзолистых;
б) в красноземах;
в) в черноземах;
г) в серых лесных;
д) в тундрово-глеевых.

2. С чем связан сизый оттенок почвенных горизонтов?
а) с присутствием водно-растворимых солей;
б) с присутствием соединений Fe^{2+};
в) с присутствием соединений Fe^{3+};
г) с присутствием нерастаевшего льда;
д) с присутствием кремнезема.

3. Какой тип водного режима характерен для серых лесных почв?
а) выпотной;
б) промывной;
в) водозастойный;
г) периодически промывной;
д) непромывной.

4. Какое из перечисленных определений может относиться к почвенному горизонту?
а) пролювиальный;
б) аллювиальный;
в) иллювиальный;
г) делювиальный;
д) флювиальный;
е) элювиальный.

5. Какие почвы встречаются на породах легкого гранулометрического состава в таежной зоне?
а) типичные подзолистые почвы;
б) дерново-подзолистые почвы;
в) подзолисто-болотные почвы;
г) железистые подзолы;
д) почвы верховых болот.

6. Какое из условий благоприятно для накопления в почве гуминовых кислот?
а) кислая реакция среды;
б) водозастойный водный режим;
в) легкий гранулометрический состав;
г) насыщенность почв (ППК) основаниями;
д) присутствие иона Na в почве (ППК).

7. Для почв какого из перечисленных типов характерен иллювиально-карбонатный горизонт?
а) для тундрово-глеевых;
б) для дерново-подзолистых;
в) для серых лесных;
г) для черноземов;
д) для каштановых;
е) для красноземов.

8. В каких почвах присутствует элювиально-иллювиальный тип распределения веществ?

а) в подзолистых;
б) в сероземах;
в) в черноземах;
г) в серых лесных;
д) в бурых полупустынных;
е) в дерново-подзолистых;
ж) в желтоземах;
з) в каштановых.

9. От чего зависит водопроницаемость почв?

а) от кислотно-щелочных условий;
б) от окислительно-восстановительных условий;
в) от емкости поглощения; г) от гранулометрического состава;
д) от содержания легкорастворимых солей.

10. Какие типы почв распространены в зоне лиственных лесов?

а) дерново-подзолистые;
б) черноземы обыкновенные;
в) каштановые;
г) серые лесные;
д) серо-бурые;
е) подзолистые;
ж) бурые лесные;
з) черноземы южные.

11. Для какой биоклиматической области мира характерны максимальные запасы биомассы?

а) гумидная тропическая;
б) гумидная субтропическая;
в) гумидная бореальная;
г) гумидная тундровая.

12. С уменьшением значений pH подвижность в почве минеральных соединений железа и марганца:

а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) резко возрастает.

13. Физическая глина по классификации Н. А. Качинского начинается с частиц размером:

а) > 0,001 мм;
б) < 0,01 мм;
в) < 0,0001 мм;
г) > 0,01 мм.

14. Главный почвенный процесс переувлажненных почв?

а) элювиальный;
б) иллювиальный;
в) глеевый;
г) солонцовый.

15. Кутаны – это…

а) включения;
б) агрегаты;
в) новообразования;
г) копролиты.

Вариант 2

1. В каких почвах медленнее происходит гумификация растительного опада?

а) в подзолистых;
б) в красноземах;
в) в черноземах;
г) в серых лесных;
д) в тундрово-глеевых.

2. С чем связан охристый (ржавый) оттенок почвенных горизонтов?

а) с присутствием водно-растворимых солей;

б) с присутствием соединений fe $^{2+}$;
в) с присутствием соединений fe $^{3+}$;
г) с присутствием нерастаевшего льда;
д) с присутствием кремнезема.

3. Какой тип водного режима характерен для черноземных почв?
а) выпотной;
б) промывной;
в) водозастойный;
г) периодически промывной;
д) непромывной.

4. Какое из перечисленных определений может относиться к почвообразующей породе?
а) пролювиальная;
б) аллювиальная;
в) иллювиальная;
г) делювиальная;
д) флювиальная;
е) элювиальная.

5. Какие почвы встречаются на лессовых породах в степной зоне?
а) черноземы выщелоченные;
б) дерново-подзолистые почвы;
в) красноземы;
г) черноземы типичные;
д) болотные почвы;
е) серые лесные почвы.

6. Какое из условий благоприятно для накопления в почве фульвокислот?
а) кислая реакция среды;
б) водозастойный водный режим;
в) легкий гранулометрический состав;
г) насыщенность почв (ППК) основаниями;
д) присутствие иона Na в почве (ППК).

7. Для почв какого из перечисленных типов характерен элювиальный горизонт?
а) для тундрово-глеевых;
б) для дерново-подзолистых;
в) для серых лесных;
г) для черноземов;
д) для каштановых;
е) для красноземов.

8. В каких почвах отсутствует элювиально-иллювиальный тип распределения веществ?
а) в подзолистых;
б) в сероземах;
в) в черноземах;
г) в серых лесных;
д) в бурых полупустынных;
е) в дерново-подзолистых;
ж) в желтоземах;
з) в каштановых.

9. От чего зависит влагоемкость почв?
а) от кислотно-щелочных условий;
б) от окислительно-восстановительных условий;
в) от емкости поглощения;
г) от гранулометрического состава;
д) от содержания легкорастворимых солей.

10. Какие типы почв распространены в зоне степей?
а) дерново-подзолистые;
б) черноземы обыкновенные;
д) серо-бурые;
е) подзолистые;

в) каштановые;
г) серые лесные;
ж) бурые лесные;
з) черноземы южные.

11. Для какой биоклиматической области мира характерны минимальные запасы биомассы?

а) гумидная тропическая;
б) гумидная субтропическая;
в) гумидная бореальная;
г) гумидная тундровая.

12. С увеличением значений pH подвижность в почве минеральных соединений железа и марганца:

а) уменьшается;
б) увеличивается;
в) не изменяется;
г) резко возрастает.

13. Физический песок по классификации Н. А. Качинского начинается с частиц размером:

а) > 0,001 мм;
б) < 0,01 мм;
в) < 0,0001 мм;
г) > 0,01 мм.

14. Главный почвенный процесс засоленных почв?

а) элювиальный;
б) иллювиальный;
в) солонцовый;
г) глеевый.

15. Процесс пептизации почвенных коллоидов – это…

а) переход коллоидов из золя в гель;
б) переход из геля в золь;
в) коагуляция коллоидов;
г) дегидратация коллоидов.

6. Геохимия

1. Наружная твердая оболочка Земли – земная кора более чем на 99 % сложена девятью основными элементами:
а) F, Si, Al, Fe, C, Na, K, Mg, Ti;
б) Mg, Si, Al, Fe, Ca, Co, K, N, Ti;
в) O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti;
г) O, Si, U, Fe, Ca, Rh, K, Mg, Ti.

2. Элементы, содержание которых составляет сотые доли процента и менее, называются:
а) макроэлементы; б) микроэлементы.

3. Кларк – это…
а) содержание любого конкретного элемента в определенной вещественной среде;
б) среднее содержание любого конкретного элемента в определенной вещественной среде;
в) содержание элемента в сотых долях процента и менее.

4. Элементы, имеющие кларки выше 1000 г/т, будут относиться к:
а) микроэлементам; б) макроэлементам.

5. В. И. Вернадский некоторые элементы, которые хотя и находятся в земной коре в заметных количествах, оказываются рассеянными в различных минералах, образованных другими элементами и никогда не встречаются в высоких концентрациях, отнес к:
а) микроэлементам; в) рассеянным элементам;
б) макроэлементам; г) редким элементам.

6. Соотношение содержания химического элемента в данном конкретном природном вещественном агрегате (горной породе и т. п.) к его кларку называется:
а) кларком; в) кларком рассеяния.
б) кларком концентрации;

7. К рассеянным элементам относятся:
а) Rb, Ga, Re, Cd; в) Rb, Ga, Pb, Hg, Ag.
б) Au, Cu, Sn, Pb, Hg, Ag;

8. Закон рассеяния химических элементов: «Нахождение в природе в рассеянном состоянии и повсеместно (только в различных концентрациях) – это свойство всех химических элементов», сформулировал:
а) Ф. У. Кларк; в) А. Е. Ферсман.
б) В. И. Вернадский;

9. Условиями изоморфизма для пары химических элементов являются:
а) общность типа химической связи;
б) однотипность химической формулы;

в) близость ионных радиусов;
г) а + б; д) б + в; е) а + б + в.

10. К основным химическим параметрам природных вод относят следующие:
а) коллоидное состояние, pH, температура кипения;
б) наличие примесей, ионный состав, температура кипения;
в) минерализация, ионный состав и окислительно-восстановительные условия вод.

7. Биоразнообразие Сахалинской области

1. Биофилота – это…
а) флора мхов;
б) флора и фауна;
в) биоразнообразие по степени родства;
г) Международный год санитарии.

2. Ареалы, очертания которых близки к очертаниям природных зон (или даже подзон), принадлежат обычно видам:
а) эвритропным;
б) приуроченным к нетипичным ландшафтам;
в) горных мест обитания;
г) приуроченным к наиболее типичным зональным ландшафтам (местообитаниям), связанным с плакорными сообществами.

3. Увеличение видового разнообразия в экотоне называется:
а) краевым эффектом;
б) альфа-разнообразием;
в) бета-разнообразием;
г) обилием популяции.

4. Малакофауна – это фауна…
а) червей;
б) кишечнополостных;
в) насекомых;
г) моллюсков.

5. Разнообразие биомов в рамках эпсилон-разнообразия:
а) дельта-разнообразие;
б) омега-разнообразие;
в) бета-разнообразие;
г) альфа-разнообразие.

6. Среди живых организмов наибольшим видовым разнообразием обладают:
а) растения;
б) животные;
в) грибы;
г) бактерии.

7. Среди растений наибольшим видовым разнообразием обладают:
а) водоросли;
б) мхи;
в) голосеменные;
г) покрытосеменные.

8. Среди животных наибольшим видовым разнообразием обладают:
а) позвоночные животные;
б) беспозвоночные животные.

9. Современная система эукариот (по данным Международной комиссии по мегасистематике эукариот, 2005) относит животных к группе:
а) ризарии;
б) экскаваты;
в) опистоконты;
г) хромальвеоляты.

10. К закономерностям видового разнообразия относится выражение:
а) любое сообщество состоит из небольшого числа редких видов и немногих видов с высокой численностью;
б) любое сообщество состоит из небольшого числа редких видов и большого количества видов с высокой численностью;
в) любое сообщество состоит из большого числа редких видов и большого количества видов с высокой численностью;

г) любое сообщество состоит из большого числа редких видов и немногих видов с высокой численностью.

11. Большинство «горячих точек» биоразнообразия расположено:
а) Северной Америке;
б) в Южной и Юго-Восточной Азии;
в) в Европе;
г) в Тихом океане.

12. Кем впервые был применен термин «биологическое разнообразие»?
а) В. И. Вернадским;
б) В. Н. Сукачевым;
в) Г. Бейтсом;
г) В. Шелфордом.

13. Что входит в понятие «биологическое разнообразие»?
а) видовое разнообразие;
б) генетическое разнообразие;
в) экосистемное разнообразие;
г) все перечисленное выше.

14. В каком году впервые был применен термин «биологическое разнообразие»?
а) в 1992-м;
б) в 1975-м;
в) в 1972-м;
г) в 1892-м.

15. При оценке альфа-разнообразия учитывае(ю)тся фактор(ы):
а) видовое богатство;
б) выравненность обилий видов;
в) видовое богатство и выравненность обилий видов.

16. Для оценки видового богатства используют:
а) индекс Шеннона;
б) индекс Симпсона;
в) индекс Маргалефа;
г) индекс Бергера Паркера.

17. Альфа-разнообразие – это…
а) изменение разнообразия видов между ландшафтами, главным образом по большим климатическим и физико-географическим градиентам;
б) число видов в ландшафте;
в) разнообразие сообществ (биоценозов, экосистем) в пределах ландшафта;
г) разнообразие видов внутри сообществ.

18. Что обозначает 1-я категория редкости таксонов и популяций животных Красной книги Российской Федерации?
а) находящиеся под угрозой исчезновения;
б) вероятно исчезнувшие;
в) сокращающиеся в численности;
г) редкие.

19. Какие виды животных относятся к исчезнувшим в Российской Федерации?
а) степной тарпан, снежный баран;
б) стеллеров баклан, лесной тарпан;
в) морская свинья, кавказский зубр;
г) морская корова, мандаринка.

20. Какие животные имеют статус «находящиеся под угрозой исчезновения»?
а) сахалинская кабарга; в) морская свинья;
б) сивуч; г) лошадь Пржевальского.

21. К вымершим по вине человека животным не относят:
а) дронта, странствующего голубя;
б) тура, морскую корову;
в) бизона, зубра, выхухоль;
г) бескрылую гагарку, каролинского попугая.

22. Около 80 % всех видов животных и растений обитают:
а) на берегах тропических морей;
б) в экваториальных дождевых лесах;
в) в бореальных лесах и альпийских лугах;
г) в смешанных лесах умеренной зоны.

23. Международное сотрудничество по вопросам охраны окружающей среды возглавляет:
а) ВОЗ; в) ООН;
б) ЮНЕСКО; г) ЮНЕП.

24. Национальные парки в России начали создаваться:
а) одновременно с заповедниками (конец XIX – начало XX в.);
б) после Великой Отечественной войны (конец 1940-х гг.);
в) после Стокгольмской конференции по охране окружающей среды (1972 г.);
г) примерно с середины 1980-х гг.

25. Наибольшее количество биосферных резерватов (БР) создано в:
а) России; в) США;
б) Болгарии; г) Китае.

26. Первый крупный международный форум по вопросам охраны природы состоялся в 1972 г. – это…
а) ООН; в) Рио-92;
б) Стокгольмская конференция; г) нет правильного ответа.

27. По количеству видов позвоночных, находящихся под угрозой полного исчезновения, лидируют:
а) Азия и Океания (Азиатско-Тихоокеанский регион);
б) полярные регионы (Арктика и Антарктика);
в) Западная Азия (Аравийский полуостров) и Африка;
г) Северная Америка и Гренландия.

28. В настоящее время государственных природных заповедников в нашей стране насчитывается (укажите наиболее близкое число):
а) 100; б) 50; в) 30; г) 20.

29. Организация, образованная в 1961 г., ведущая активную работу по сохранению и спасению живой природы и окружающей среды, имеющая эмблему «Гигантская панда», – это...

а) «Друзья Земли»;
б) Всемирный фонд охраны природы (WWF);
в) «Гринпис»;
г) МАГАТЭ.

30. IUCN – это...

а) программа ООН по окружающей среде;
б) Международный союз охраны природы и природных ресурсов;
в) Всемирный фонд дикой природы;
г) Международный центр дикого лосося.

31. WWF – это...

а) программа ООН по окружающей среде;
б) Международный союз охраны природы и природных ресурсов;
в) Всемирный фонд дикой природы;
г) Международный центр дикого лосося.

32. В каком году Государственной Думой РФ был принят ФЗ «О международной конвенции по биоразнообразию»?

а) в 1992-м;
б) в 1995-м;
в) в 2001-м;
г) в 2010-м.

33. Преследует цель защиты редких видов животных и растений путем контроля за деятельностью, связанной с торговлей исчезающими и редкими видами:

а) Конвенция о торговле исчезающими видами;
б) Красная книга;
в) Конвенция о сохранении мирового культурного и природного наследия;
г) Бернская конвенция об охране диких животных и среды обитания в Европе.

8. Лесоведение

1. Кто является основоположником учения о лесе в России?

а) В. И. Вернадский;
б) Г. Ф. Морозов;
в) В. В. Докучаев;
г) К. А. Тимирязев;
д) М. В. Ломоносов;
е) И. В. Мичурин.

2. При дифференциации деревьев в лесу наилучшим ростом и развитием (по классификации Густава Крафта) отличаются особи:

а) I класса;
б) II класса;
в) III класса;
г) IV класса;
д) V класса.

3. Компонентами лесного фитоценоза являются:

а) древостой;
б) подрост;
в) подлесок;
г) климат;
д) живой напочвенный покров;
е) атмосфера;
ж) почва.

4. Какие из указанных древесных пород являются светлохвойными?

а) кедр;
б) сосна;
в) ель;
г) пихта;
д) лиственница.

5. К какой природной зоне относятся леса острова Сахалин?

а) к тундре;
б) степи;
в) тайге;
г) субтропикам;
д) тропикам.

6. Расположите деревья по мере убывания требовательности к теплу:

а) дуб;
б) пихта;
в) лиственница;
г) диморфант;
д) магнолия.

7. Распространение семян деревьев и кустарников птицами называется:

а) анемохорией;
б) мирмекохорией;
в) орнитохорией.

8. Кто является основоположником лесной биогеоценологии?

а) В. Л. Комаров;
б) В. Н. Сукачев;
в) Б. П. Колесников;
г) И. С. Мелехов;
д) В. Б. Сочава.

9. По требовательности к влаге сосна является:

а) мезофитом;
б) ксерофитом;
в) гигрофитом;
г) мезогигрофитом.

10. Сколько компонентов включает лесной биогеоценоз?
а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6.

11. Какой древостой считается сложным?
а) древостой, образованный двумя видами деревьев;
б) древостой, образованный тремя видами деревьев;
в) древостой, состоящий из одного яруса;
г) древостой, состоящий из двух ярусов;
д) древостой, состоящий из трех и более ярусов.

12. Расположите виды деревьев по мере увеличения требовательности к плодородию почвы:
а) дуб монгольский;
б) ясень маньчжурский;
в) кедр корейский;
г) ольха волосистая;
д) сосна обыкновенная.

13. Что является показателем продуктивности древостоя (лесного насаждения)?
а) товарность;
б) полнота;
в) происхождение;
г) бонитет;
д) возраст.

14. По какому параметру определяется состав древостоя в лесу?
а) по количеству (густоте) деревьев;
б) по возрасту деревьев;
в) по доли участия древесных пород в общем запасе;
г) по происхождению;
д) по средней высоте древостоя.

15. Какие из указанных древесных пород относятся к почвоулучшающим?
а) дуб;
б) ель;
в) клен;
г) ясень;
д) липа.

16. Сколько лет продолжительность каждого класса возраста у хвойных пород?
а) 5; б) 10; в) 20; г) 30; д) 50.

17. Лес какого класса бонитета является наиболее продуктивным?
а) I класса;
б) II класса;
в) III класса;
г) IV класса;
д) V класса.

18. Какие древесные породы относятся к широколиственным?
а) береза;
б) осина;
в) дуб;
г) ясень;
д) клен;
е) бархат.

19. Сколько классов включает шкала природной пожарной опасности лесов, разработанная Дальневосточным НИИ лесного хозяйства (ДальНИИЛХ)?
а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 7.

20. У какой лесообразующей породы продолжительность класса возраста составляет 40 лет?

а) ель;
б) пихта;
в) береза;
г) кедр;
д) лиственница;
е) сосна.

21. При геоботаническом районировании острова Сахалин сколько подзон в растительном покрове выделил А. И. Толмачев?

а) 3; б) 4; в) 5.

22. Какие компоненты включает лесной биоценоз?

а) зооценоз;
б) эдафотоп;
в) климатоп;
г) лесной фитоценоз;
д) микробоценоз.

23. Какими свойствами обладают древесные породы-пионеры?

а) частым и обильным семеношением;
б) медленным ростом;
в) быстрым ростом;
г) светолюбием;
д) теневыносливостью;
е) легкостью семян;
ж) наличием специальных приспособлений для разлета семян.

24. Леса с какой полнотой относятся к рединам?

а) 0,9;
б) 0,8;
в) 0,6;
г) 0,4;
д) менее 0,3.

25. Какие древесные породы относятся к темнохвойным?

а) сосна;
б) ель;
в) кедр;
г) лиственница;
д) пихта.

26. По какому компоненту определяется граница лесного биогеоценоза?

а) по эдафотопу;
б) по зооценозу;
в) по микробоценозу;
г) по фитоценозу;
д) по климатопу.

27. Какие лесообразующие породы относятся к голосеменным?

а) береза;
б) сосна;
в) ель;
г) пихта;
д) кедр;
е) тополь.

28. Сколько классов включает шкала В. Г. Каппера для оценки урожайности семян деревьев в лесу?

а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 7.

29. На какой высоте измеряется диаметр деревьев при лесоучетных работах и таксационной характеристике древостоев?

а) 0 м; б) 1,0 м; в) 1,3 м; г) 1,5 м; д) 2,0 м.

30. По каким показателям условий местопроизрастания определяют тип леса в классификационной схеме Алексеева-Погребняка?

а) богатство почвы;
б) кислотность почвы;
в) щелочность почвы;
г) соленость почвы;
д) влажность почвы.

31. Какой тип леса формируется при застойном увлажнении по классификационной схеме типов леса В. Н. Сукачева?

а) липовый;
б) лещиновый;
в) лишайниковый;
г) сфагновый;
д) брусничный.

32. Какой ряд характеризует богатство условий местопроизрастания по классификационной схеме типов леса В. Н. Сукачева?

а) А; б) В; в) С; г) Д.

33. Леса какого класса природной пожарной опасности характеризуются наиболее высокой степенью горимости?

а) I класса;
б) II класса;
в) III класса;
г) IV класса;
д) V класса.

34. Леса какого класса пожарной опасности на специальной карте лесов обозначаются (окрашиваются) зеленым цветом?

а) I класса;
б) II класса;
в) III класса;
г) IV класса;
д) V класса.

35. Какие рубки ухода применяются в хвойных молодняках?

а) осветление;
б) прочистка;
в) прореживание;
г) проходные рубки.

36. В каких возрастных группах проводятся рубки главного пользования?

а) молодняках;
б) жердняках;
в) средневозрастных древостоях;
г) приспевающих древостоях;
д) спелых древостоях;
е) перестойных древостоях.

37. В разновозрастных лесах наиболее приемлемыми и рациональными являются:

а) сплошные рубки;
б) постепенные рубки;
в) выборочные рубки.

38. Какие виды рубок относятся к выборочным?

а) приисковые;
б) подневольно-выборочные;
в) группово-выборочные;
г) добровольно-выборочные;
д) концентрированные;
е) семенно-лесосечные.

39. Леса какого класса бонитета произрастают на болотах?

а) I класса;
б) II класса;
в) III класса;
г) IV класса;
д) V класса.

40. По шкале Каппера максимальную урожайность семян деревьев характеризует:

а) 1 балл;
б) 2 балла;
в) 3 балла;
г) 4 балла;
д) 5 баллов.

41. Какие древесные породы способны к вегетативному размножению?

а) дуб;
б) липа;
в) ель;
г) пихта;
д) кедр;
е) орех.

42. Какая лесообразующая древесная порода занесена в Красную книгу Сахалинской области?

а) береза Эрмана;
б) береза плосколистная;
в) ель аянская;
г) ель Глена;
д) лиственница Каяндера;
е) пихта сахалинская;
ж) тополь Максимовича.

43. Деревья в лесу от одиночно растущих отличаются:

а) раскидистой кроной;
б) низким ростом;
в) ранним семеношением;
г) компактной кроной;
д) очищением от ветвей;
е) полнодревесностью.

44. Какие леса могут произрастать на сухих бедных почвах?

а) березовые;
б) сосновые;
в) еловые;
г) тополевые;
д) лиственничные;
е) ильмовые;
ж) ясеневые.

9. Моделирование природных процессов

1. Кто из классиков современного естествознания своими исследованиями заложил основы учения о живом веществе и о морской геохимии?

а) Вавилов Сергей Иванович;
б) Курчатов Игорь Васильевич;
в) Вернадский Владимир Иванович.

2. Кто из классиков современного естествознания был первым исследователем химического состава микроорганизмов?

а) Ширшов Петр Петрович;
б) Виноградов Александр Петрович;
в) Капица Сергей Петрович.

3. Как по существующей классификации математических моделей называют модели, которые строятся на широком фактическом материале, полученном в результате фундаментальных исследований экосистем, процессов трансформации вещества и энергии и др.?

а) эмпирические;
б) теоретические;
в) полуэмпирические.

4. Как по существующей классификации математических моделей называют модели, в которых по способу реализации используются функциональные зависимости для связи между переменными?

а) детерминистические;
б) стохастические;
в) стохастико-детерминистические.

5. Как по существующей классификации математических моделей называют модели, в которых по способу реализации используются статистические связи?

а) детерминистические;
б) стохастические;
в) стохастико-детерминистические.

6. Как по существующей классификации математических моделей называют модели, представляющие способ описания пространственной структуры, в которых используются сосредоточенные параметры и в них значения характеристик принимаются средними для всего объема воды?

а) точечные;
б) одномерные;
в) двух- или трехмерные.

7. Как по существующей классификации математических моделей называют модели, представляющие способ описания пространственной структуры, в которых значения показателей в водном объекте изучаются в плоскостях xz или xy (обычно для мелких водоемов) и в пространстве x, y, z (для крупных водоемов)?

а) точечные;
б) одномерные;
в) двух- или трехмерные.

8. К какому классу моделей относятся модели, которые включают широкий их спектр и описывают химические, физико-химические и биологические

процессы (отдельно и совместно) в водной среде, режим кислорода и его потребление на окисление лабильного органического вещества?

а) модели самоочищения водоемов;

б) модели евтрофирования водоемов;

в) комплексные модели трансформации соединений органогенных элементов.

9. К какому классу моделей относятся модели, которые рассматривают процессы трансформации соединений биогенных элементов (преимущественно форм фосфора и азота) и развития фитопланктона?

а) модели самоочищения водоемов;

б) модели евтрофирования водоемов;

в) комплексные модели трансформации соединений органогенных элементов.

10. Для чего было выполнено районирование акватории сахалинского шельфа?

а) для удобства обработки данных;

б) для наиболее полного использования исходных данных;

в) для наиболее адекватного отображения океанографического режима;

г) для удобства выполнения экспедиционных исследований.

11. По какому принципу выбирались исходные данные в ГИС «Сахалинский шельф» для расчета средних величин?

а) из всех имеющихся наблюдений в квадратах 30′·30′;

б) использовались данные только на стандартных гидрологических станциях в квадратах 30′·30′;

в) использовались данные только на стандартных гидрологических станциях в квадратах 20′·20′;

г) использовались данные, полученных только на стандартных гидрологических станциях в каждом районе шельфа.

12. Для чего необходима стандартизация гидрометеорологических наблюдений?

а) для корректного сравнения данных, полученных в разных частях Мирового океана;

б) для корректного сравнения данных, полученных в одних и тех же районах наблюдений;

в) для удобства обработки полученной информации;

г) для удобства выполнения наблюдений.

13. Модель – это...

а) некоторая совокупность объектов (пространственно-временных ячеек, станций, разрезов, матриц и т. д.), описывающая какие-либо параметры исследуемого явления;

б) некоторая совокупность объектов, свойства которых и отношения между которыми удовлетворяют данной системе аксиом;

в) мера, образец, норма – аналог (схема, структура, знаковая система) определенного фрагмента природной (или социальной) реальности.

14. Большинство моделей экосистем при описании фотосинтеза опирается на концепцию лимитирующего вещества или фактора. Лимитирующий фактор – это…

а) скорость фотосинтеза, которая лимитируется тем химическим элементом, отношение концентрации которого в среде к концентрации его в морских организмах минимально;

б) выносливость организма (вида), которая определяется как максимумом, так и минимумом диапазона изменений экологического фактора.

15. Какую характерную черту гидрологического режима Охотского моря адмирал С. О. Макаров назвал «визитной карточкой» Охотского моря?

а) суровость ледового режима;

б) наличие теплых и холодных течений;

в) наличие приливов высотой 13 м;

г) наличие подповерхностного холодного слоя, температура воды которого имеет отрицательные значения в течение года.

16. Экосистемное направление исследований – это исследование…

а) функциональных особенностей экосистем;

б) потоков вещества и энергии в экосистемах;

в) закономерностей пространственно-временной изменчивости морской среды;

г) закономерностей пространственно-временной изменчивости морских сообществ.

17. Основной принцип системного анализа заключается:

а) в комплексном подходе к анализу всех параметров системы;

б) в том, что система обладает свойствами всех параметров системы (т. е. происходит суммирование свойств);

в) в том, что система обладает свойствами, которые не являются простым объединением свойств составляющих ее частей.

18. В настоящее время актуальными задачами математического моделирования биогеохимических процессов в морских экосистемах являются:

а) изучение скоростей химико-биологических процессов;

б) изучение круговорота веществ в природных водах;

в) изучение условий формирования биологической продуктивности водоемов;

г) оценка балансов соединений органогенных элементов в водной среде;

д) комплексное изучение процессов химического обмена на границах раздела вода–атмосфера и вода–дно и химико-биологической трансформации веществ в водной среде и в донных осадках.

19. Динамика биомасс организмов в современных гидроэкологических моделях описывается по схеме «потребление – выделение – смертность». При этом, как правило, каждую функцию моделируют отдельно. Какая схема моделирования заложена в CNPSi-модель А. В. Леонова?

а) две последние функции завязаны на потребление;

б) выделение является функцией потребления;

в) смертность является функцией выделения ;

г) смертность является функцией потребления.

20. Какие процессы существенно изменяют концентрации веществ в конкретном объеме воды?

а) химико-биологические, окислительно-восстановительные и адсорбионно-десорбционные процессы;

б) гидрофизические процессы адвекции и турбулентности.

21. Какой типичный временной интервал воспроизводят мелкомасштабные модели, характеризующие пространственные неоднородности в диапазоне доли миллиметров – десятки метров?

а) от 10^{-3} до десятков часов;

б) от часов до суток;

в) от суток до месяцев;

г) от года до сотен лет.

22. Какой типичный временной интервал воспроизводят мезомасштабные модели, характеризующие пространственные неоднородности в диапазоне сотни метров – километры?

а) от 10^{-3} до десятков часов;

б) от часов до суток;

в) от суток до месяцев;

г) от года до сотен лет.

23. Какой показатель является интегральным для характеристики окислительных процессов в водной среде?

а) БПК;

б) РОВ;

в) численность фитопланктона.

24. Что характеризует первая стадия процесса БПК в исследуемой пробе воды?

а) окисление N-содержащих минеральных веществ;

б) окисление С-содержащего РОВ;

в) окисление токсичных веществ.

25. Что означает плато на кривых БПК после окончания 1-й стадии процесса БПК (достижения предельного значения БПК 1-й стадии)?

а) полное исчерпание легкоразлагаемого субстрата;

б) отсутствие микроорганизмов, способных активно развиваться в испытываемой воде;

в) подавление активности микроорганизмов.

26. Какой продолжительности должен быть период инкубации проб относительно чистой воды в экспериментах по БПК для обнаружения 2-й стадии процесса БПК?

а) < 5 суток;

б) одни сутки;

в) ~10 суток.

27. Какова стандартная температура инкубации проб воды при изучении кинетики процесса БПК?

а) 5 °С; б) 10 °С; в) 20 °С.

28. Какие параметры относятся к кинетическим параметрам БПК?

а) содержание минеральных фракций N (мг N/л);

б) содержание РОВ (мг С/л);

в) k – константа скорости процесса БПК ($сут^{-1}$).

29. Какие параметры относятся к кинетическим параметрам БПК?

а) содержание ВОВ (мг С/л);

б) $[O_{2l}]_1$ – предельное значение БПК для 1-й стадии процесса (мг O_2/л);

в) численность бактерий (экз/л).

30. Какие параметры относятся к кинетическим параметрам БПК?

а) v – начальная скорость процесса БПК (мг O_2/(л сут);

б) численность фитопланктона (экз/л);

в) содержание в воде биогенных веществ (мг Р/л или мг N/л).

31. Какую площадь способна образовывать одна капля нефти при растекании на поверхности воды?

а) 1 м^2;

б) ~ 0,25 м^2;

в) 0,5 м^2.

32. Какую площадь образует на поверхности воды 1 г нефтепродуктов в зависимости от их вида?

а) 5–10 м^2;

б) 3–6 м^2;

в) 1–2 м^2.

33. Какова оценка скорости распространения и переноса разлитой на поверхности моря нефти (или ее слика, в котором состав меняется от фактически чистой нефти до водонефтяных или нефтеводяных эмульсий) морскими течениями под влиянием ветра?

а) скорость переноса нефти в направлении ветра составляет 2,1–5,3 % (в среднем 3,4 %) от скорости ветра;

б) скорость переноса нефти в противоположном от направления ветра составляет 10 % от скорости ветра;

в) скорость переноса нефти под влиянием ветра не зависит от его скорости.

34. Какие факторы в большей степени определяют интенсивность испарения нефти и нефтепродуктов с поверхности воды?

а) давление нефтяных паров при данной температуре водной среды;

б) испарение ускоряется с увеличением площади распространения нефти на поверхности моря;

в) скорость испарения зависит от состава фракций нефти и нефтяных углеводородов;

г) зависит от силы ветра.

35. Нефтяные эмульсии с каким содержанием воды практически не исчезают и вызывают особую тревогу в связи с загрязнением морской среды?

а) с содержанием < 50 % воды;

б) с содержанием 50–80 % воды;

в) с содержанием > 80 % воды.

36. Какова вязкость нефтяных эмульсий в сравнении с вязкостью воды и нефти?

а) выше вязкости воды и нефти;

б) меньше вязкости воды и нефти;

в) равна вязкости воды и нефти.

37. По мере растекания нефти происходит смена физических процессов, влияющих на поведение нефти. Под действием каких сил начинает развиваться процесс растекания нефти на поверхности моря?

а) под действием сил гравитации и сил поверхностного натяжения;
б) под действием пространственного переноса;
в) под действием сил ветрового влияния.

38. При какой критической толщине пленки нефти она разрывается и ее фрагменты распространяются на обширных пространствах?

а) ~ 0,1 мм;
б) 0,5 мм;
в) 1 мм.

39. Какая доля легких, средних и тяжелых фракций нефти в первые несколько суток после разлива на водной поверхности переходит за счет испарения в газовую фазу?

а) соответственно 25, 60 и 1 %;
б) соответственно 75, 40 и 5 %;
в) соответственно 50, 20 и 30 %.

40. Какие углеводороды нефти наиболее растворимы и активно переходят в водную среду?

а) нафтеновые углеводороды;
б) сырая нефть;
в) ароматические и алифатические углеводороды.

41. Какие концентрации растворенных в воде нефтяных углеводородов содержатся под пленкой нефти в море?

а) 0,1–0,4 мг/л;
б) > 0,5 мг/л;
в) < 0,1 мг/л.

42. Какое количество нефти и нефтепродуктов сорбируется на взвесях и осаждается на дно?

а) < 10,0 %;
б) до 10–30 %;
в) > 30 %.

10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды

1. Совокупность норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы в интересах сохранения и рационального использования ОПС для настоящих и будущих поколений, – это…

а) источники экологического права;
б) система экологического права;
в) экологическое право.

2. Основные методы экологического права:

а) административно-правовой;
б) государственный;
в) управленческий;
г) прогностический и экологизации.

3. Совокупность институтов экологического права, расположенных в определенной последовательности, – это…

а) объекты экологического права;
б) нормы экологического права;
в) система экологического права;
г) принципы экологического права.

4. Какая статья Конституции РФ закрепляет «право каждого на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением»:

а) 9-я;
б) 36-я;
в) 42-я;
г) 72-я.

5. В объективном смысле право собственности представляет собой:

а) совокупность правовых норм, регулирующих отношения собственности;

б) совокупность правомочий собственника по владению, пользованию и распоряжению объектами собственности;

в) совокупность правомочий собственника по владению, пользованию и распоряжению объектами собственности, и по возложению на него бремени ответственности за них.

6. Назовите основные категории природных объектов, охраняемых законом:

а) материальные;
б) интегрированные;
в) регулятивные;
г) дифференцированные;
д) особо охраняемые.

7. Функциями экологического контроля являются:

а) предупредительная;
б) социальная;
в) информационная;
г) карательная.

8. Производственный экологический контроль осуществляется…

а) органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов РФ;

б) в целях обеспечения, выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий, направленных на рациональное использова-

ние и восстановление природных ресурсов, а также в целях установленного законодательством соблюдения требований в области ООС;

в) на территории муниципального образования органов местного самоуправления или органами, ими уполномоченными.

9. Ответственность за охрану ОС на конкретном предприятии необходимо возлагать на:

а) экологическую службу; б) все подразделения.

10. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере изучения, использования, воспроизводства, охраны природных ресурсов, включая управление государственным фондом недр и лесным хозяйством, использование и охрану водного фонда, лесного фонда, – это…

а) федеральная служба по надзору в сфере природопользования;

б) федеральное агентство лесного хозяйства;

в) Министерство природных ресурсов РФ.

11. Экологическая экспертиза – это…

а) независимая комплексная документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, нормативов и международных стандартов в области ООС и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности;

б) вероятность возникновения неблагоприятных для человека и природной среды последствий после осуществления хозяйственной деятельности;

в) установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям.

12. Институт экологического права, который представляет собой систему норм, регулирующих использование природных ресурсов, совокупность прав и обязанностей, возникающих в связи с использованием природных ресурсов, – это…

а) право общего природопользования;

б) право специального природопользования;

в) право природопользования;

г) государственное управление.

13. Должностные лица, по вине которых организация понесла расходы по возмещению вреда, причиненного экологическим правонарушением, несут:

а) дисциплинарную ответственность;

б) административную ответственность;

в) материальную ответственность;

г) гражданско-правовую ответственность;

д) уголовную ответственность.

14. Приоритетное значение для охраны водных источников имеет:

а) защита от засорения;

б) защита от истощения;

в) защита от загрязнения;

г) защита от заболачивания;

д) защита от их высыхания.

15. Какие полномочия осуществляет Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды?

а) вносит в Правительство РФ проекты нормативных правовых актов по вопросам, относящимся к ее сфере ведения;

б) государственный мониторинг атмосферного воздуха;

в) в пределах своей компетенции обобщает практику применения законодательства РФ;

г) мероприятия по предотвращению негативного воздействия вод и ликвидации его последствий в отношении водных объектов.

16. Процессуальные экологические правоотношения складываются:

а) по поводу обеспечения порядка природоохранной деятельности;

б) по поводу конкретных материальных объектов, находящихся под эколого-правовой охраной;

в) непосредственно в сфере осуществления природоохранительных мероприятий.

17. Каковы основные принципы экологического права, закрепленные в ФЗ «Об охране окружающей среды»?

а) принцип соблюдения прав человека на благоприятную окружающую среду;

б) принцип научного обоснованного сочетания экологических, экономических и социальных интересов человека;

в) принцип платности природопользования и возмещения вреда окружающей среде;

г) принцип независимости контроля в области охраны окружающей среды;

д) все перечисленные.

18. На какие природные ресурсы предусмотрена частная форма собственности действующим законодательством?

а) земельные;

б) лесные;

в) животный мир в естественной среде обитания.

19. Виды пользования недрами:

а) геологическое изучение без существенного нарушения целостности недр;

б) поиск и оценка месторождений;

в) разведка и добыча полезных ископаемых;

г) использование отходов горнодобывающего и перерабатывающего производства;

д) строительство и эксплуатация подземных сооружений, связанных с добычей полезных ископаемых;

е) образование особо охраняемых геологических объектов; строительство и эксплуатация подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

ж) сбор геологических коллекционных материалов.

20. 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 уполномоченных органов охотничьих животных;

г) государственный контроль за использованием средств химизации и защиты растений;

д) контроль за соблюдением правил охраны рыбных запасов.

11. Техногенные системы и экологический риск

1. По каким критериям оценивается ущерб при разливах нефти, при выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, при превышении норм выброса, при выведении из оборота участков земли, водоемов и морских акваторий?

а) по уменьшению численности популяции;
б) по изменению видового обилия;
в) по выводу из обращения площадей земли;
г) по оценке объема выброшенных веществ в атмосферу;
д) по оценке объема ресурса, выведенного из обращения.

2. Какие основные процессы определяют трансформацию нефти в морской среде?

а) растекание, перенос, испарение, растворение;
б) растекание, эмульгирование, лиспергирование, агрегирование;
в) химическое окисление, биодеградация, седиментация;
г) все перечисленные выше.

3. В чем заключается современная концепция минимизации последствий ущерба от природных катастроф?

а) в прогнозе опасных природных процессов и явлений;
б) в моделировании механизма их развития;
в) в оценке безопасности людей и устойчивости инфраструктуры к негативному воздействию;
г) в управлении рисками;
д) все перечисленное.

4. Какая связь между экологическими и техногенными катастрофами?

а) техногенные катастрофы не могут вызвать экологическую;
б) экологическая катастрофа может вызвать техногенную;
в) техногенные катастрофы могут вызывать экологические (Чернобыль, Факусима) и наоборот (землетрясения).

5. Какая связь между социально-экономическим уровнем развития страны и последствиями природных или техногенных катастроф (людские и экономические потери)?

а) нет связи;
б) прямая связь – чем богаче страна, тем лучше защищен народ;
в) обратная связь – чем богаче страна, тем менее защищен народ.

6. В чем проявляется дестабилизирующий фактор природных катастроф в социально-экономическом развитии стран в современном мире?

а) в разрушении хозяйственной инфраструктуры;
б) в нехватке продовольствия;
в) в ухудшении социально-экономического положения населения;
г) в недовольстве народа; д) все перечисленное выше.

7. В чем преимущество метода сравнения распределений видового обилия

гидробиологических сообществ по критерию Пирсона χ^2 ? Что мы получаем в итоге при сравнении распределений по этому методу?

а) нет преимущества перед другими методами;

б) получаем более объективную оценку риска;

в) получаем качественную оценку риска;

г) получаем прогноз развития негативного события.

8. В чем заключается управление риском на данной территории, акватории или другом пространстве?

а) идентификация опасности;

б) прогнозирование опасности;

в) оценка уязвимости;

г) оценка риска;

д) комплекс мероприятий по уменьшению возможного ущерба при возникновении чрезвычайной ситуации.

9. Что такое комплексное воздействие?

а) особый вид воздействия;

б) воздействие нетоксических веществ;

в) воздействие нескольких ЗВ.

10. Что такое синергетический эффект воздействия?

а) воздействие одного токсиканта;

б) воздействие нескольких токсикантов;

в) эффект усиления воздействия.

11. Что такое антогонистические эффекты воздействия?

а) полное отсутствие эффекта воздействия от нескольких токсикантов;

б) эффект усиления воздействия;

в) эффект ослабления воздействия.

12. Как оцениваются риски воздействия загрязняющего вещества на особь при известной его концентрации?

а) по изменению биомассы;

б) по отношению концентрации ЗВ к ПДК;

в) по изменению численности.

13. В чем проблемы оценки риска по изменению численности популяции?

а) в незнании биомассы популяции;

б) в отсутствии знаний о максимальной и критической численностях популяции;

в) в отсутствии знаний о текущей численности популяции;

г) все перечисленное выше.

14. В чем преимущество метода оценки риска по изменению структуры видового обилия по сравнению с методом по оценке изменения численности популяции?

а) метод учитывает изменение биомассы;

б) метод учитывает изменение численности;

в) метод учитывает все доступные изменения структуры сообщества.

15. Как оценивается риск выхода из строя технологического комплекса?

а) по уровню загрязнения окружающей среды;

б) по оценкам рисков выхода из строя отдельных узлов комплекса;

в) по оценке погодных условий.

16. Что определяют с помощью острых токсикологических экспериментов?

а) концентрацию загрязняющего вещества;

б) предельную концентрацию загрязняющего вещества;

в) летальную дозу загрязняющего вещества.

17. Какую роль играют научные исследования в снижении компенсационных затрат после возникновения негативных явлений?

а) научные исследования описывают негативные явления;

б) предлагают предупредительные меры;

в) дают прогноз, оценивают масштаб последствий с целью принятия предупредительных мер.

18. Что включает в себя понятие риска?

а) оценку ущерба;

б) оценку уязвимости;

в) прогноз наступления негативного события;

г) идентификацию опасности;

д) управление риском;

е) все перечисленное выше.

12. Геоинформационные системы

1. Границы участка зеленого цвета составляют:
а) 585–620 мкм;
б) 450–480 мкм;
в) 510–550 мкм.

2. В картографической практике при отображении рельефа принято освещение:
а) косое;
б) прямое;
в) комбинированное.

3. Материалы ДЗЗ применяются в ГИС для учета:
а) санитарного состояния лесов;
б) ареалов насекомых – вредителей леса;
в) состояния лесонасаждений.

4. Материалы ДЗЗ применяются в ГИС для учета и прогнозирования:
а) состояния морских водорослей;
б) фитопланктона;
в) зоопланктона.

5. Площадные знаки представляют на карте:
а) реки;
б) участки нефтепромыслов;
в) населенные пункты.

6. В колометрической RGB-системе желтый цвет соответствует:
а) 0,255,255;
б) 255,255,0;
в) 255,0,120.

7. В модели HLS применяются:
а) яркость, хроматические параметры a и b;
б) голубой, пурпурный, желтый цвета;
в) цветовой тон, яркость, насыщенность.

8. В картографической практике при отображении рельефа принято освещение:
а) северо-западное;
б) северо-восточное;
в) юго-восточное.

9. Материалы ДЗЗ применяются в ГИС для оценки экономических условий:
а) агропочвенности;
б) агроклиматического районирования;
в) агролесопокрытости.

10. Материалы ДЗЗ применяются в ГИС для оценки:
а) геоботанического состояния заказников;
б) охотничье-промысловых ресурсов;

в) охотохозяйственного зонирования заказников.

11. Материалы ДЗЗ применяются в ГИС для:
а) рыбопромыслового районирования;
б) оценки рыбохозяйственного фонда;
в) оценки состояния фитопланктона.

12. В субтрактивном синтезе синий цвет получают наложением:
а) желтой и голубой;
б) пурпурной и голубой;
в) желтой и пурпурной.

13. В модели CMY применяются:
а) яркость, хроматические параметры a и b;
б) голубой, пурпурный, желтый цвета;
в) цветовой тон, яркость, насыщенность.

14. Пластическая кривая спектральных цветов имеет минимум на длине волны:
а) 380 мкм;
б) 480 мкм;
в) 580 мкм.

15. В картографической практике светотеневым способом отображения рельефа оформляются карты масштаба:
а) 1:2000000;
б) 1:1000000 и мельче;
в) 1:5000000 и крупнее.

16. Топооснова социально-экономических карт включает:
а) населенные пункты;
б) элементы растительности и грунтов;
в) пути сообщения.

17. Материалы ДЗЗ применяются в ГИС для учета:
а) состояния зоопланктона;
б) морских животных;
в) морских водорослей.

18. Поверхность геоида совпадает с:
а) уровенной поверхностью;
б) эллипсоидом вращения;
в) референц-эллипсоидом;
г) физической поверхностью.

19. Для составления карт используют фигуру:
а) геоида;
б) эллипсоида вращения;
в) референц-эллипсоида;
д) шара.

20. За начало высот в России принят уровень моря:
а) Охотского;
б) Баренцева;
в) Черного;
г) Каспийского;
д) прочие.

13. Экологический мониторинг

1. В каком году был введен в науку термин «экологический мониторинг»?

а) 1971 г.;
б) 1972 г.;
в) 1975 г.;
г) 1982 г.

2. Основная цель экологического мониторинга:

а) прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия;

б) информационное обеспечение управления природоохранной деятельности и экологической безопасности;

в) управление качества среды;

г) наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием различных факторов.

3. Что не входит в систему экологического мониторинга?

а) деятельность по управлению качества среды;

б) анализ полученной информации; в) систематизация информации;

г) составление информационной модели какого-либо объекта.

4. Расставьте в правильном порядке процедуры проведения экологического мониторинга:

а) обследование объекта наблюдений;

б) планирование измерений;

в) прогнозирование изменения состояния объекта наблюдений;

г) оценка состояния объекта наблюдений;

д) составление информационной модели для объекта наблюдений;

е) выделение объекта;

ж) предоставление информации потребителю.

5. Где, как правило, проводят фоновый мониторинг?

а) вблизи промышленных предприятий;

б) в пределах городских территорий;

в) в биосферных заповедниках;

г) вблизи автостоянок.

6. Какое соединение не образуется при сгорании природного газа в газотурбинных установках?

а) оксид серы;
б) оксид углерода;
в) диоксид азота;
г) оксид азота.

7. На каком расстоянии от крупных источников загрязнения должны размещаться станции базисного и регионального мониторинга?

а) 10–15 км;
б) 20–30 км;
в) 40–60 км;
г) 70–80 км.

8. К биоиндикаторам чистых водоемов относят:

а) личинки веснянок, поденок, ручейников;

б) бокоплавы, личинки стрекоз, двустворчатые моллюски-шаровики;

в) малощетинковые кольчецы, личинки комара-звонца и ильной мухи.

9. «Мониторинг локальных антропогенных воздействий на территориях с высоким уровнем загрязнения» – о каком виде экологического мониторинга идет речь?

а) фоновый;
б) геофизический;
в) импактный;
г) биологический.

10. Какие из перечисленных веществ относятся к первому классу опасности?

а) ртуть, бериллий, озон;
б) фенол, диоксид азота, ртуть;
в) хлориды, аммиак, оксид серы.

11. Гидрологический прибор для взятия проб воды с различных глубин водоема – это…

а) циклон;
б) барометр;
в) батометр;
г) флюгер.

12. К процессам дешифрирования относят:

а) распознавание объектов на местности с использованием аэрокосмических снимков;

б) регистрация результатов космосъемки в графической, цифровой и текстовой формах;

в) установление качественных и количественных характеристик заснятых объектов с использованием аэросъемки;

г) все ответы верны.

13. Искусственные спутники Земли сверхвысокого разрешения:

а) GeoEye-1, Landsat-7;
б) QuickBird-2, WorldView-1;
в) Spot-2, EROS B.

14. О каком нормативе идет речь – «комплексный показатель качества окружающей природной среды»?

а) ПДК;
б) ПДС;
в) ПДУ;
г) ПДН.

15. Сумма концентраций загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия в атмосферном воздухе, не должна превышать при расчете:

а) 1,0;
б) 1,2;
в) 1,3;
г) 1,5.

14. Экономика природопользования

1. Экономика природопользования – это…

а) наука об основах хозяйственной жизни общества;

б) наука, предметом изучения которой являются экономические аспекты рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды;

в) взаимодействие человека (общества) и природы для производства товаров и услуг;

г) все перечисленное верно.

2. Составляющими процесса природопользования являются:

а) мероприятия по охране и оздоровлению окружающей среды;

б) производство интеллектуальных услуг;

в) восстановление природных ресурсов и систем;

г) все перечисленное верно.

3. Под экологизацией экономики понимается:

а) экономическое развитие, учитывающее экологические ограничения;

б) экономическое развитие, сочетающее в себе увеличение производственных возможностей страны за счет более рационального использования того же, что и прежде, объема ресурсов;

в) экономическое развитие, игнорирующее экологические ограничения;

г) экономическое развитие, сочетающее в себе увеличение производственных возможностей страны за счет расширения масштабов использования ресурсов и качественные изменения в условиях и организации хозяйственной жизни страны;

д) процесс сужения основания структурной пирамиды экономики при расширении ее верха.

4. Принципами экономики природопользования являются:

а) принцип справедливости;
б) принцип безвозмездности;
в) принцип научности;
г) принцип оптимальности;
д) принцип комплексности.

5. Фронтальная экономика – это…

а) модель техногенного типа развития;

б) концепция экономического роста, учитывающая экологические факторы;

в) теория абсолютного ограничения экономического развития;

г) концепция экономического роста, исходящая из отсутствия ресурсных ограничений и учитывающая в качестве факторов роста труд и капитал.

6. Составляющими формулы антропогенного воздействия являются:

а) благосостояние;
б) жилищный фонд;
в) население;
г) технология;
д) прожиточный минимум.

7. Функциями природного капитала являются:

а) ресурсная;
б) информационная;
в) регулирующая;
г) ценообразующая;
д) санирующая;
е) все перечисленное верно.

8. Экономический ущерб – это…

а) денежные начеты, налагаемые на предприятия или физические лица государственными органами за нарушение природоохранного законодательства;

б) обобщающий показатель итогов экономической деятельности;

в) стоимостная оценка деградации природных ресурсов и загрязнения окружающей среды в результате человеческой деятельности.

9. Понятию из левой колонки подберите определение из правой колонки:

1. Устойчивое развитие	**а)** процесс превращения экстернальных внешних издержек во внутренние
2. Экстерналии отрицательные	**б)** концепция, согласно которой мировое экономическое развитие должно удовлетворять потребности живущего поколения, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности
3. Интернализация экстерналий	**в)** необходимые для жизни природные блага, которые невозможно заменить искусственным путем
4. Критический природный капитал	**г)** внешние эффекты для третьих лиц, уменьшающие их благосостояние

10. Пигувианский налог – это…

а) налог за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду;

б) прямой налог, взимаемый государством непосредственно с доходов физических лиц;

в) платеж за право пользования природными ресурсами;

г) налог, взимаемый с предприятия, равный величине ущерба от загрязнения;

д) плата за землю, взимаемая с владельцев и пользователей земли;

е) платеж за право пользования природными ресурсами;

ж) платеж, который выплачивают владельцы добывающих предприятий собственникам природных ресурсов.

11. Составляющими устойчивого развития являются:

а) природные ресурсы;
б) трудовые ресурсы;
в) максимизация потребления;
г) искусственно созданный капитал;
д) отсутствие ресурсных ограничений;
е) институциональный фактор;
ж) все перечисленное верно.

12. В какой ситуации экологические блага становятся предпочтительнее экономических?

а) при высокой экологизации образования;

б) при наличии определенных культурных традиций;
в) при переходе порога потребительского насыщения;
г) при наличии достоверной и полной эколого-экономической информации;
д) под воздействием экологических движений.

13. Техногенный тип развития имеет ограничения:
а) социальные;
б) федеральные;
в) экологические;
г) моральные;
д) экономические.

14. Правилом соблюдения экономической эффективности является:
а) превышение затрат над выгодами в результате экономической деятельности;
б) превышение выгод над затратами в результате экономической деятельности;
в) стоимостной прирост выгод в результате реализации проекта.

15. Стоимость природного ресурса или природного объекта, определенная через упущенные доходы и выгоды, которые можно было бы получить при использовании данного объекта или ресурса в других целях, лежит в основе:
а) метода определения общей экономической ценности природного ресурса (объекта);
б) затратного метода определения экономической ценности природного ресурса (объекта);
в) рыночной оценки природного ресурса;
г) метода определения альтернативной стоимости природного ресурса (объекта).

16. Понятию из левой колонки подберите определение из правой колонки:

1. Дифференциальная рента второго рода	**а)** доход, получаемый владельцем от худших участков земли или месторождений, находящихся в эксплуатации
2. Абсолютная рента	**б)** доход, получаемый в результате эксплуатации лучших земельных участков и месторождений
3. Дифференциальная рента первого рода	**в)** доход, регулярно получаемый с земли и других природных ресурсов, количество которых ограничено
4. Рента	**г)** доход, являющийся следствием уникальных свойств природного объекта
5. Монопольная рента	**д)** доход, являющийся следствием внедрения инноваций земле- и недропользователем

17. Природно-продуктовая вертикаль – это…
а) вертикаль, соединяющая трудовые ресурсы с конечной продукцией;
б) вертикаль, соединяющая потребителя с конечной продукцией;
в) вертикаль, соединяющая первичные природные факторы производства с конечной продукцией;

г) все перечисленное верно.

18. Экологизация экономического развития состоит в необходимости ориентации на:

а) конечные результаты;
б) объемы используемых природных ресурсов;
в) увеличение природоемкости.

19. Обратным по отношению к коэффициенту природоемкости является:

а) показатель, оценивающий состояние природных экосистем;
б) показатель природной ресурсоотдачи;
в) показатель накопления национальных сбережений с учетом истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды;
г) показатель давления на природу;
д) нет правильного ответа.

20. Структура народного хозяйства с высоким уровнем развития производства информации, сложных товаров и услуг и с относительно небольшим удельным весом первичной экономики называется:

а) индустриальной структурой;
б) постиндустриальной структурой;
в) доиндустриальной структурой.

21. К альтернативным вариантам решения экологических проблем относятся:

а) структурная перестройка экономики;
б) прямые природоохранные мероприятия;
в) изменение экспортной политики;
г) конверсия;
д) развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий.

22. Функциями экологических налогов являются:

а) стимулирующая;
б) посредническая;
в) сдерживающая;
г) информационная.

23. Экономическими инструментами природоохранной деятельности являются:

а) продажа прав на загрязнение;
б) штрафы;
в) уголовная ответственность;
г) налоговая политика;
д) платежи за загрязнение и размещение отходов;
е) все перечисленное верно.

24. «Зеленые» налоги призваны способствовать реализации принципа:

а) от каждого по способностям – каждому по потребностям;
б) лучше меньше, да лучше;
в) загрязнитель платит;
г) заплатил налоги – спи спокойно.

РАЗДЕЛ III.
КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ: ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ (ОТВЕТЫ)

1. Общая экология

1 – г	2 – г	3 – б	4 – б	5 – в	6 – в	7 – б
8 – а	9 – а	10 – г	11 – в	12 – б	13 – а	14 – в
15 – г	16 – в	17 – а	18 – в	19 – г	20 – г	21 – б
22 – в	23 – в	24 – в	25 – б	26 – г	27 – а	28 – а
29 – а	30 – б	31 – в	32 – а	33 – в	34 – б	35 – г

2. Учение об атмосфере

1 – б	2 – б	3 – б	4 – г	5 – в	6 – г	7 – а	8 – в	9 – а
10 – а	11 – г	12 – в	13 – а	14 – в	15 – а	16 – в	17 – г	18 – а
19 – в	20 – в	21 – г	22 – б	23 – а	24 – в	25 – в	26 – б	27 – а
28 – г	29 – г	30 – г	31 – а	32 – б	33 – в	34 – в	35 – а	36 – б
37 – г	38 – а	39 – г	40 – б	41 – г	42 – в	43 – б	44 – б	45 – б

3. Методы географических исследований и методы исследований водной среды

1	2	3	4	5
г	г	г	г	г
6	7	8	9	10
а–д	а–б	б	0–1 1–25 25–50 > 50	0–1 1–25 25–50 > 50
11	12	13	14	15
до 200 200–500 500–1000 > 1000	до 1 1–25 > 25	а–г	б	б

16	17	18	19	20
б	в	а	в	в
21	22	23	24	25
б	а	а	в	б

4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	в	б	б	б	а	б	б,в	б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	б	б	б	в	б	в	в	б	в
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
б	б,в	б	а,б	в	в	а	а	б,в	в
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
б	в	б	б	б	б	б	б	б,в	в

5. Почвоведение

Вариант 1

1	2	3	4	5
а	б	г	в, е	а, г
6	7	8	9	10
г	г, д	а, г, е, ж	г	а, г, ж
11	12	13	14	15
а	г	б	в	в

Вариант 2

1	2	3	4	5
д	в	д	а, б, г	г
6	7	8	9	10
а	б, в	б, в, д, з	г	б, в, з
11	12	13	14	15
г	а	г	в	б

6. Геохимия

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	б	б	в	б	а	б	е	в

7. Биоразнообразие Сахалинской области

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
б	*г*	*а*	*г*	*б*	*б*	*г*	*б*	*в*	*г*	*б*
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
в	*г*	*г*	*в*	*в*	*г*	*а*	*б*	*а*	*в*	*б*
23	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**
б	*г*	*в*	*б*	*а*	*а*	*б*	*б*	*в*	*б*	*а*

8. Лесоведение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
б	а	а, б, в, д	б, д	в	д, г, а, б, в	в	б	б	г	г, д
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
д, а, в, г, б	г	в	а, в, г, д	в	а	в, г, д, е	в	г	б	а, г, д
23	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**
а, в, г, е, ж	д	б, в, д	г	б, в, г, д	г	в	а, д	г	в	а
34	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**
д	а, б	д, е	в	а, б, г	д	д	а, б, е	г	г, д, е	б, д

9. Моделирование природных процессов

1	2	3	4	5	6
в	б	б	а	б	а
7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
в	а	б	в	в	б
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
а–в	а	г	г	в	а-д

19	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
а	а	а	б	а	б
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
а	в	в	в	б	а
31	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
б	в	а	а	б	а
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**
а	а	б	в	а	в

10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды

1-в	2-а, г	3-в	4-в
5-а	6-б, г, е	7-а, в, г	8-б
9-б	10-в	11-в	12-в
13-а, в	14-а, б, в	15-а, б, в	16-а
17-д	18-а, б	19-в, д	20-а, г

11. Техногенные системы и экологический риск

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
д	г	д	в	б	д	б	д	в
10	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
в	в	б	г	в	б	в	в	д

12. Геоинформационные системы

1 – 3; 2 – 1; 3 – 2, 3; 4 – 1, 2; 5 – 2; 6 – 2; 7 – 3; 8 – 1; 9 – 1; 10 – 1; 11 – 3; 12 – 3; 13 – 2; 14 – 2; 15 – 2; 16 – 1, 3; 17 – 3; 18 – 1; 19 – 2, 3; 20 – д

13. Экологический мониторинг

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	*а*	*а*	*е, а, д, б, г, в, ж*	*в*	*а*	*в*	*а*	*в*	*а*
11	12	13	14	15					
в	г	б	г	а					

14. Экономика природопользования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
б	а, в	а, д	а, в, г, д	а, г	а, в, г	а, в	в	1 – б, 2 – г, 3 – а, 4 – в	г	а, б, г, е	в
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
а, в, д	б	г	1 – д, 2 – а, 3 – б, 4 – в, 5 – г	в	а	б	б	а, в, г	а, в	а, б, г, д	в

РАЗДЕЛ IV.
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Общая экология

1. Акимова, Т. В. Экология : учебник для студентов вузов / Т. В. Акимова, В. В. Хаскин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юнити-Дана, 2006. – 556 с.
2. Акимова, Т. В. Экология. Природа–Человек–Техника / Т. В. Акимова, А. П. Кузьмин, В. В. Хаскин. – М. : Юнити-Дана, 2006. – 343 с.
3. Бродский, А. К. Общая экология : учебник для студентов вузов / А. К. Бродский. – М. : изд. центр «Академия», 2006. – 256 с.
4. Воронков, Н. А. Экология: общая, социальная, прикладная : учебник для студентов вузов / Н. А Воронков. – М. : Агар, 2006. – 424 с.
5. Коробкин, В. И. Экология : учебник для студентов вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – 6-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д. : Феникс, 2007. – 575 с.
6. Николайкин, Н. И. Экология : учебник для вузов / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. – 2-е изд. – М. : Дрофа, 2007. – 624 с.
7. Стадницкий, Г. В. Экология / под ред.: В. А. Соловьева, Ю. А. Кротова. – 4-е изд., испр. – СПб. : Химия, 2006. – 238 с.
8. Степановских, А. С. Общая экология : учебник для студентов вузов / А. С. Степановских. – М. : Юнити-Дана, 2012. – 687 с.
9. Одум, Ю. Экология / Ю. Одум. – М. : Наука, 2006. – 488 с.
10. Чернова, Н. М. Общая экология : учебник для студентов педагогических вузов / Н. М. Чернова, А. М. Былова. – М. : Дрофа, 2008. – 416 с.
11. Экология / под ред. проф. В. В. Денисова. – Ростов н/Д. : ИКЦ «МарТ», 2006. – 768 с.

2. Учение об атмосфере

Основная

1. Волошина, А. П. Руководство к лабораторным занятиям по метеорологии и климатологии / А. П. Волошина, Т. В. Евневич, А. И. Земцова ; под ред. С. П. Хромова. – М. : изд-во Моск. ун-та, 1975.
2. Дроздов, О. А. Климатология / О. А. Дроздов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1989.

3. Качурин, Л. Г. Руководство к лабораторным работам по метеорологии / Л. Г. Качурин. – Л. : Гидрометеоиздат, 1955.
4. Кобышева, Н. В. Климатология / Н. В. Кобышева. – Л. : Гидрометеоиздат, 1980.
5. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д. : Феникс, 2005. – 331 с.
6. Соромотина, О. В. Метеорологические приборы / О. В. Соромотина. – Тюмень: изд-во ТюмГУ, 1997.
7. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М. : МГУ, 1994. – 250 с.

Дополнительная

1. Борисенков, Е. П. Тысячелетняя летопись необычных явлений природы / Е. П. Борисенков, В. М. Пасецкий. – М. : Мысль, 1988. – 524 с.
2. Будыко, М. И. Климат в прошлом и будущем / М. И. Будыко. – Л. : Гидрометеоиздат, 1980. – 352 с.
3. Васильев, А. А. Смерчи / А. А. Васильев, Б. Е. Песков, А. И. Снитковский. – Л. : Гидрометеоиздат, 1985. – 40 с.
4. Гидрометеорологические опасности. Тематический том / под ред.: Г. С. Голицына, А. А. Васильева. – М. : изд. фирма «КРУК», 2001. – 296 с.
5. Груза, Г. В. Структура и изменчивость наблюдаемого климата: Температура воздуха Северного полушария / Г. В. Груза, З. Я. Ранькова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1980. – 71 с.
6. Давыдова, М. И. Физическая география России : в 2 ч. / М. И. Давыдова, Э. М. Раковская. – Общий обзор ; Европейская часть и островная Арктика : учебник для педагогических вузов. – М. : ВЛАДОС, 2003. – Ч. 1. – 288 с.
7. Давыдова, М. И. Физическая география России : в 2 ч. – Ч. 2 : Азиатская часть; Кавказ и Урал : учебник для педагогических вузов / М. И. Давыдова, Э. М. Раковская. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 304 с.
8. Двенадцать разгневанных стихий: Антология экологической журналистики Дальнего Востока, 2001 г. – Вып. 5. – Владивосток : изд-во «Делин», 2002. – 218 с.
9. Дроздов, О. А. Засухи и динамика увлажнения / О. А. Дроздов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1980. – 96 с.
10. Земцова, А. И. Климат Сахалина / А. И. Земцова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1968.– 196 с.
11. Ивашинников, Ю. К. Физическая география Дальнего Востока России / Ю. К. Ивашинников. – Владивосток : изд-во Дальневост. ун-та, 1999. – 324 с.
12. Кароль, И. Л. Введение в динамику климата Земли / И. Л. Кароль. – Л. : Гидрометеоиздат, 1988. – 215 с.
13. Монин, А. С. История климата / А. С. Монин, Ю. А. Шишков. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 408 с.
14. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. – Л. : Гидрометеоиздат, 1958. – Вып. 3. – Ч. 2. – 86 с.
15. Песков, Б. Е. Прогнозы опасных и стихийных явлений погоды /

Б. Е. Песков, М. А. Мастерских, Г. Ю. Калугин. – М. : ГМЦ России, 1996. – 310 с.

16. Полтараус, Б. В. Климатология / Б. В. Полтараус, А. В. Кислов. – М. : изд-во Моск. ун-та, 1986. – 144 с.

17. Природные опасности России : монография : в 6 т. / под общ. ред.: В. И. Осипова, С. К. Шойгу ; РАН, МЧС. – Т. 2 : Сейсмические опасности. – М. : издательская фирма «КРУК». – 2000. – 295 с.

18. Природные опасности России : монография : в 6 т. / под общ. ред.: В. И. Осипова, С. К. Шойгу ; РАН, МЧС. – Т. 4 : Геокриологические опасности. – М. : изд. фирма «КРУК». – 2000. – 315 с.

19. Природные опасности России : монография : в 6 т. / под общ. ред.: В. И. Осипова, С. К. Шойгу ; РАН, МЧС. – Т. 5 : Геометеорологические опасности. – М. : Издательская фирма «КРУК». – 2001. – 295 с.

20. Природные опасности России : монография : в 6 т. / В. И. Осипов, С. К. Шойгу, В. А. Владимиров и др. ; РАН. Министерство РФ по делам ГО, ЧС и ликвидаций последствий стихийных бедствий ; под ред.: В. И. Осипова, С. К. Шойгу ; отв. ред. Г. А. Соболев. – Т. 1 : Природные опасности и общество. Тематический том. – М. : КРУК, 2002. – 248 с.

21. Прогноз высоких уровней загрязнения воздуха в городах и регионах. Прогноз загрязнения воздуха на 3-е суток : методические рекомендации / Главная геофизическая обсерватория. – СПб. : Гидрометеоиздат, 2001. – 32 с.

22. Программа исследования взаимодействия атмосферы и океана в целях изучения короткопериодных изменений климата (Программа «Разрезы») / под ред. Г. И. Марчука. – М., 1983. – 57 с.

Атласы, словари и справочники

1. Атлас облаков. – Л. : Гидрометеоиздат, 1978. – 267 с.

2. Атлас Сахалинской области. – М. : ГУГК при СМ СССР, 1967. – 135 с.

3. Атмосфера : справочник (справочные данные, модели). – Л. : Гидрометеоиздат, 1991. – 510 с.

4. Географический атлас мира. – М. : Арбалет, Ультра Экстент, 2008. – 248 с.

5. Географический атлас России. – М. : Картография, АСТ, Астрель, 2008. – 300 с.

6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 г.». – М., 2010. – 523 с.

7. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Сахалинской области в 2008. – Южно-Сахалинск, 2009.

8. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сахалинская область. – Л. : Гидрометеоиздат, 1990. – Вып. 34. – Ч. 1–6. – 352 с.

9. Прох, Л. З. Словарь ветров / Л. З. Прох. – Л. : Гидрометеоиздат, 1983. – 312 с.

10. Справочник по климату СССР. Сахалинская область. – Л. : Гидрометеоиздат, 1968–1971. – Вып. 34. – Ч. II–VI .

11. Справочник по климату СССР. Сахалинская область. Ветер. – Л. : Гидрометеоиздат, 1970. – Вып. 34. – Т. IV . – 612 с.

12. Справочник по климату СССР. Сахалинская область. Влажность воздуха, атмосферные осадки. Снежный покров. – Л. : Гидрометеоиздат, 1968. – Вып. 34. – Т. IV . – 171 с.

13. Справочник по климату СССР. Сахалинская область. Облачность и атмосферные явления. – Л. : Гидрометеоиздат, 1968. – Вып. 34. – Т. V. – 190 с.
14. Справочник по климату СССР. Сахалинская область. Облачность, солнечная радиация и радиационный баланс, солнечное сияние. – Л. : Гидрометеоиздат, 1971. – Вып. 34. – Ч. VI . – 536 с.
15. Справочник по климату СССР. Сахалинская область. Температура воздуха и почвы. – Л. : Гидрометеоиздат, 1970. – Вып. 34. – Ч. II. – 200 с.
16. Справочник по опасным природным явлениям в республиках, краях и областях Российской Федерации. – СПб. : Гидрометеоиздат, 1997. – 87 с.
17. Справочник по физической географии Сахалинской области. – Южно-Сахалинск : Сахалин. кн. изд-во, 2003. – 112 с.
18. Хромов, С. П. Метеорологический словарь / С. П. Хромов, Л. И. Мамонтова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1974. – 568 с.
19. Экологический энциклопедический словарь. – М. : изд. дом «Ноосфера», 1999. – 930 с.

3. Методы географических исследований и методы исследований параметров морской среды

1. Алекин, О. А. Основы гидрохимии / О. А. Алекин. – Л. : Гидрометеоиздат, 1970. – 444 с.
2. Алекин, О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алекин, А. Д. Семенов, Б. А. Скопинцев. – Л. : Гидрометеоиздат, 1973. – 268 с.
3. Алексеев, Р. И. Руководство по вычислению и обработке результатов количественного анализа / Р. И. Алексеев, Ю. И. Коровин. – М. : Атомиздат, 1972. – 72 с.
4. Бессонов, Н. М. Рыбохозяйственная гидрохимия / Н. М. Бессонов, Ю. А. Привезенцев. – М. : ВО «Агропромиздат», 1987. – 159 с.
5. Блинов, Л. К. Гидрохимия Аральского моря / Л. К. Блинов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1956. – 252 с.
6. Бульон, В. В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах / В.В. Бульон. – СПб. : Наука, 1994. – 222 с.
7. Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов : материалы Объединенного Пленума Научного совета ОБН РАН по гидробиологии и ихтиологии, Гидробиологического общества при РАН и Межведомственной ихтиологической комиссии. Москва, 30 марта 2011 г. / отв. ред.: академик РАН Д. С. Павлов, чл.-кор. РАН Г. С. Розенберг, д. б. н. М. И. Шатуновский. – М. : Товарищество научных знаний КМК, 2011. – 196 с.
8. Зенин, А. А. Гидрохимический словарь / А. А. Зенин, Н. В. Белоусова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1988. – 240 с.
9. Константинов, А. С. Общая гидробиология / А. С. Константинов. – М. : Высшая школа, 1986. – 472 с.
10. Котляков, В. М. Толковый двуязычный словарь по географии / В. М. Котляков, А. И. Комарова. – М. : АНО «Диалог культур», 2012. – 768 с.
11. Крюков, П. А. Меркурометрический метод определения концентраций ионов хлора. Современные методы химического анализа природ-

ных вод / П. А. Крюков, Л. И. Номикос. – М., 1955. – С. 44.
12. Леонов, А. В. Методы исследований параметров морской среды / А. В. Леонов, В. М. Пищальник, В. А. Мелкий. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2010. – 160 с.
13. Немировская, И. А. Углеводороды в океане / И. А. Немировская. – М. : Научный мир, 2004. – 328 с.
14. Патин, С. А. Нефть и экология континентального шельфа / С. А. Патин. – М. : изд-во ВНИРО, 2001. – 247 с.
15. Пахомова, А. С. Гидрохимия Каспийского моря / А. С. Пахомова, Б. М. Затучная. – Л. : Гидрометеоиздат, 1966. – 344 с.
16. Полевая гидрохимическая лаборатория (для общего анализа воды) / сост.: А. А. Резников, И. Ю. Соколов. – М., 1984. – 43 с.
17. Прозоров, Л. Л. Энциклопедический словарь «Геоэкология» / Л. Л. Прозоров. – М. : Научный мир, 2004. – 396 с.
18. Резников, А. А. Методы анализа природных вод / А. А. Резников, Е. П. Муликовская, И. Ю. Соколов. – М. : Недра, 1970. – 488 с.
19. Руководство по химическому анализу морских вод / ред. С. Г. Орадовский. – СПб. : Гидрометеоиздат, 1993. – 263 с.
20. Семенов, А. Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / А. Д. Семенов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1977. – 541 с.
21. Степанов, В. Н. Океаносфера / В. Н. Степанов. – М. : Мысль, 1983. – 270 с.
22. Унифицированные методы анализа вод / ред. Ю. Ю. Лурьев. – М. : Химия, 1973. – 375 с.
23. Цурикова, А. П. Гидрохимия Азовского моря / А. П. Цурикова, В. Ф. Шульгина. – Л. : Гидрометеоиздат, 1964. – 258 с.
24. Экологический энциклопедический словарь. – М. : Ноосфера, 2002. – 930 с.
25. http://igost.ru/kgs.html

4. Геоэкология морей и водосборных бассейнов

Основная

1. Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конца XX столетия / под ред. проф. Н. И. Коронкевича и к. г. н. И. С. Зайцевой. – М. : Наука, 2004. – 285 с.
2. Айзатулин, Т. А. Распределение жизни в океане / Т. А. Айзатулин, Т. С. Лукьянова, И. А. Суетова и др. // Физическая география Мирового океана. – Л., 1980.
3. Океанология. Химия океана. Химия вод океана. – Т. 1. – М. : Наука, 1979.
4. Анисимов, М. В. Глобальный океанский конвейер / М. В. Анисимов, Ю. А. Иванов, М. М. Субботина // Океанология. – Т. 42. – 2002. – № 5. – С. 645–649.
5. Биопродуктивность экосистем апвеллингов / под ред. М. Е. Виноградова. – М. : ИО РАН, 1983. – 189 с.

6. Бисвас Азис, К. Человек и вода / К. Бисвас Азис. – Л. : Гидрометеоиздат, 1975. – 288 с.

7. Будыко, М. И. Глобальная экология / М. И. Будыко. – М. : Мысль, 1977. – 328 с.

8. Воробьев, Ю. Л. Катастрофические наводнения начала XXI века: уроки и выводы / Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов. – М. : ДЭКС-ПРЕСС, 2003. – 352 с.

9. Вэлли Джон. История юной Земли / Вэлли Джон // В мире науки. – 2006. – № 1. – С. 39–45.

10. Гарвей Джон. Атмосфера и океан / Джон Гарвей. – М. : Прогресс, 1982. – 183 с.

11. Гершанович, Д. Е. Биопродуктивность океана / Д. Е. Гершанович, А. А. Елиаров, В. В. Сапожников. – М. : ВО «Агропромиздат», 1990. – 239 с.

12. Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия / под ред. акад. В. М. Котлякова. – М. : ГЕОС, 2000. – 262 с.

13. Глобальные изменения природной среды (климат и водный режим). – М. : Научный мир, 2000. – 274 с.

14. Данилов-Данильян, В. И. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев, И. Е. Рейф. – М. : Инфра-М, 2005.

15. Дерпгольц, В. Ф. Мир воды / В. Ф. Дерпгольц. – Л. : Недра, 1979. – 255 с.

16. Дрейк, Ч. Океан сам по себе и для нас / Ч. Дрейк, Имбри Дж., Кнаус Дж и др. – М. : Прогресс, 1982.

17. Израэль, Ю. А. Антропогенная экология океана / Ю. А. Израэль, А. В. Цибань. – Л. : Гидрометеоиздат, 1989. – 528 с.

18. Ионин, А. С. Шельф. Рельеф, осадки, их образование / А. С. Ионин, В. С. Медведев, В. А. Павлидис. – М. : Наука, 1987. – 205 с.

19. Каплин, П. А. Изменения уровня морей России и развитие берегов: прошлое, настоящее, будущее / П. А. Каплин, А. О. Селиванов. – М. : ГЕОС, 1999. – 298 с.

20. Клиге, Р. К. Уровень океана в геологическом прошлом / Р. К. Клиге. – М. : Наука, 1980. – 111 с.

21. Клиге, Р. К. История гидросферы / Р. К. Клиге, И. Д. Данилов, В. Н. Конищев. – М. : Научный мир, 1998. – 368 с.

22. Кожевников, Ю. П. Берингия: история и эволюция / Ю. П. Кожевников, Н. К. Железнов-Чукотский. – М. : Наука, 1995. – 384 с.

23. Колебания уровня морей и океанов за 15000 лет. – М. : Наука, 1982. – 230 с

24. Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря // под ред.: А. Г. Зацепина, М. В. Флинта. – М. : Наука, 2002. – 476 с.

25. Котляков, В. М. Мир снега и льда / В. М. Котляков. – М. : ВО «Наука», 1994. – 285 с.

26. Лебедев, В. Л. ОКЕАН как динамическая система / В. Л. Лебедев, Т. А. Айзатулин, К. М. Хайлов – Л. : Гидрометеоиздат, 1974. – 208 с.

27. Лосев, К. С. КЛИМАТ: вчера, сегодня... и завтра? / К. С. Лосев. – Л. : Гидрометеоиздат, 1985. – 175 с.

28. Львович, М. И. Вода и жизнь / М. И. Львович. – М. : Мысль, 1986. – 255 с.

29. Мамедов, Э. С. Тайфуны / Э. С. Мамедов, Н. И. Павлов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1974. – 139 с.
30. Медоуз Даниелла. Пределы роста / Медоуз Даниелла, Рандерс Йорген, Медоуз Деннис. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2007. – 343 с.
31. Моисеев, П. А. Биологические ресурсы Мирового океана / П. А. Моисеев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 368 с.
32. Монин, А. С. Ранняя геологическая история Земли / А. С. Монин. – М. : Недра, 1987. – 264 с.
33. Монин, А. С. Погода и климат океана / А. С. Монин, Д. Г. Сеидов // Природа. – № 1. – 1983. – С. 34–43.
34. Монин, А. С. История климата / А. С. Монин, А. С. Шишков. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 408 с.
35. Невесская, Л. А. История Паратетиса / Л. А. Невесская, А. А. Воронина, А. Л. Чепалыга и др. // 27-й Междунар. геологич. конгресс. Палеоокеанология. Коллоквиум 03. Доклады. – Т. 3. – М., 1984. – С. 91–100.
36. Орленок, В. В. История океанизации Земли / В. В. Орленок. – Калининград : Янтарный сказ, 1998. – 243 с.
37. Патин, С. А. Нефть и экология континентального шельфа / С. А. Патин. – М. : изд-во ВНИРО, 2001. – 249 с.
38. Перри, А. Х. Система океан – атмосфера / А. Х. Перри, Дж. Уокер ; пер. с англ. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 196 с.
39. Сорохтин, О. Г. Развитие Земли / О. Г. Сорохтин, С. А. Ушаков. – М. : МГУ, 2002. – 560 с.
40. Степанов, В. Н. Океаносфера / В. Н. Степанов. – М. : Мысль, 1983. – 270 с.
41. Стоммел, Г. Гольфстрим. Физическое и динамическое описание / Г. Стоммел ; пер. с англ. – М. : Иностр. литература, 1963. – 227 с.
42. Стюарт, Р. В. Атмосфера и океан / Р. В. Стюарт ; пер. с англ. // Наука об океане. – М. : Прогресс, 1981. – С. 165–185.
43. Фащук, Д. Я. МИРОВОЙ ОКЕАН: история, география, природа / Д. Я. Фащук. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2002. – 267 с.
44. Фащук, Д. Я. Антропогенная нагрузка на геосистему «море–водосбор» и ее последствия для рыбного хозяйства (на примере Черного моря) / Д. Я. Фащук, В. В. Сапожников. – М. : ВНИРО, 1999. – 123 с.
45. Фащук, Д. Я. Законы «морских джунглей». Происхождение и жизнь океанов / Д. Я. Фащук. – М. : ОАО «Московский учебник», 2006. – 240 с.
46. Фащук, Д. Я. «Дирижеры» жизни океана. Природные факторы формирования условий среды в океане / Д. Я. Фащук. – М. : ОАО «Московский учебник», 2007. – 208 с.
47. Хорн, Р. Морская химия (структура вод и химия гидросферы) / Р. Хорн. – М. : Мир, 1972.
48. Чепалыга, А. Л. Палеоэкологические реконструкции древних бассейнов / А. Л. Чепалыга // Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет ; под ред. А. А. Величко. – М. : ГЕОС, 2002. – 232 с.
49. Шулейкин, В. В. Крупномасштабное взаимодействие океана и атмосферы / В. В. Шулейкин // Избранные труды. – М. : Наука, 1986. – 175 с.

Дополнительная

1. Айзтулин, Т. А. ОКЕАН: активные поверхности и жизнь / Т. А. Айзтулин, В. Л. Лебедев, К. М. Хайлов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 192 с.

2. Айзтулин, Т. А. ОКЕАН: фронты, дисперсии, жизнь / Т. А. Айзтулин, В. Л. Лебедев, К. М. Хайлов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1984. – 192 с.

3. Белянин, В. С. Жизнь, молекула воды и золотая пропорция / В. С. Белянин, Е. Романова // Наука и жизнь. – 2004. – № 10.

4. Белянин, В. С. Золотая пропорция. Новый взгляд / В. С. Белянин, Е. Романова // Наука и жизнь. – 2003. – № 6.

5. Добролюбов, С. А. Глобальная циркуляция вод океанов / С. А. Добролюбов // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2005. – № 1. – С. 33–41.

6. Котляков, В. М. Толковый двуязычный словарь по географии / В. М. Котляков, А. И. Комарова. – М. : АНО «Диалог культур», 2012. – 768 с.

7. Ларин, И. К. Химия парникового эффекта / И. К. Ларин // Химия и жизнь. – 2001. –№ 7–8. – С. 47–51.

8. Николаев, Г. Н. Союз океана и атмосферы правит климатом / Г. Н. Николаев // Наука и жизнь. – 1998. – № 1. – С. 27–33.

9. Остроумов, Г. Н. Опасные подвижки климата / Г. Н. Остроумов // Наука и жизнь. – 1997. – № 11. – С. 10–16.

10. Сапожников, В. В. Апвеллинги Мирового океана / В. В. Сапожников, В. Л. Зубаревич // Рыбное хоз-во. – 1985. – № 2. – С. 28–30.

11. Сафьянов, Г. А. Береговая зона океана в XX веке / Г. А. Сафьянов. – М. : Мысль, 1978. – 264 с.

12. Свиточ, А. А. Новейшая история трех морей / А. А. Свиточ, А. О. Селиванов, Т. А. Янина // Природа. – 1999. – № 12. – С. 17–25.

13. Силкин, Б. И. Эль-Ниньо – Южная осцилляция / Б. И. Силкин // Природа. – 1996. – № 1. – С. 92–95.

14. Федоров, К. Н. Долгая память океана / К. Н. Федоров // Природа. – 1980. – № 1. – С. 71–77.

15. Федоров, К. Н. Этот капризный младенец – Эль-Ниньо! / К. Н. Федоров // Природа. – 1984. – № 8. – С. 65–74.

16. Чепалыга, А. Л. Прототип Всемирного потопа / А. Л. Чепалыга // Знание – Сила. – 2005. – № 12. – С. 85–91.

17. Шапоренко, С. И. Анаэробный слой гидросферы: концепция выделения и закономерности существования / С. И. Шапоренко // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2000. – № 4. – С. 19–28.

5. Почвоведение

1. Вальков, В. Ф. Почвоведение : учебник для вузов / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. – М. : ИКЦ «МарТ» ; Ростов н/Д. : изд. центр «МарТ», 2004. – 496 с.

2. Геннадиев, А. Н. География почв с основами почвоведения / А. Н. Геннадиев, М. А. Глазовская. – М. : изд-во «Высшая школа», 2005. – 461 с.

3. Добровольский, В. В. География почв с основами почвоведения / В. В. Добровольский. – М. : гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 2001. – 384 с.

4. Добровольский, В. В. Практикум по географии почв с основами почвоведения / В. В. Добровольский. – М. : гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 2001. – 140 с.
5. Колесников, С. И. Почвоведение с основами геологии : учеб. пособие / С. И. Колесников. – М. : изд-во РИОР, 2005. – 150 с.
6. Муравьев, А. Г. Оценка экологического состояния почвы : практическое руководство / А. Г. Муравьев, Б. Б. Каррыев, А. Р. Ляндзберг. – СПб. : изд-во «Крисмас+», 2008. – 216 с.
7. Практикум по общему почвоведению / под ред. А. Н. Геннадиева. – М. : изд-во Моск. ун-та, 1992. – 66 с.
8. Роде, А. А. Толковый словарь по почвоведению / А. А. Роде. – М. : Наука, 1975.
9. Хабаров, А. В. Почвоведение : учебник для вузов / А. В. Хабаров, А. А. Яскин, В. А. Хабаров. – М. : КолосС, 2007. – 311 с.

6. Геохимия

Основная

1. Войткевич, Г. В. Основы геохимии : учеб. пособие / Г. В. Войткевич, В. В. Закруткин. – М. : Высш. шк., 1976. – 368 с.
2. Войткевич, Г. В. Краткий справочник по геохимии / Г. В. Войткевич, А. Е. Мирошников, А. С. Поваренных и др. – М. : Недра, 1977. – 184 с.
3. Добровольский, В. В. Основы биогеохимии: учебник / В. В. Добровольский. – М. : изд. центр «Академия», 2003. – 400 с.
4. Лабораторный практикум по агрогеохимии (геохимии почв)/ сост.: А. Е. Мирошников, В. Н. Горбачев, Е. В. Титова. – Красноярск : изд-во Красн. гос. аграр. ун-та, 1997. – 55 с.
5. Перельман, А. И. Геохимия : учебник / А. И. Перельман. – М. : Высш. шк., 1989. – 528 с.

Дополнительная

1. Вернадский, В. И. Очерки по геохимии / В. И. Вернадский. – М. : Мысль, 1993.
2. Гаврусевич, Б. А. Основы общей геохимии / Б. А. Гаврусевич. – М. : Недра, 1968. –328 с.
3. Геохимия биосферы : метод. указания / сост.: А. Е. Мирошников, Е. Н. Модина. – Красноярск : Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2001. – 19 с.
4. Ковальский, В. В. Геохимическая среда и жизнь / В. В. Ковальский. – М. : Наука, 1982. – 78 с.
5. Корж, В. Д. Геохимия элементного состава гидросферы / В. Д. Корж. – М. : Наука, 1991. – 243 с.
6. Мейсон, В. Основы геохимии / В. Мейсон. – М. : Недра, 1971. – 312 с.
7. Микроэлементы. – М. : изд-во «Иностр. лит.», 1962. – 432 с.
8. Мочалов, И. И. Владимир Иванович Вернадский / И. И. Мочалов. – М. : Наука, 1982. – 170 с.

9. Сапрыкин, Ф. Я. Общая обработка геохимических данных / Ф. Я. Сапрыкин. – М. : изд-во МГУ, 1978. – С. 5–41.
10. Сауков, А. А. Геохимия / А. А. Сауков. – Л. : Госгеолиздат, 1951. – 347 с.
11. Синюков, В. В. Вода известная и неизвестная / В. В. Синюков. – М. : Знание, 1987. – 176 с.
12. Петрянов, И. В. Самое необыкновенное вещество в мире / И. В. Петрянов. – М. : Педагогика, 1981. – 96 с.
13. Ферсман, А. Е. Занимательная геохимия / А. Е. Ферсман. – М. : Детгиз, 1955. – 486 с.
14. Ферсман, А. Е. Основные идеи геохимии / А. Е. Ферсман. – М. : Наука, 1991. – 212 с.
15. Фортескью, Д. Геохимия окружающей среды / Д. Фортескью. – М. : Прогресс, 1985. – 360 с.

7. Биоразнообразие Сахалинской области

Основная

1. Бродский, А. К. Введение в проблемы биоразнообразия : иллюстрированный справочник / А. К. Бродский. – СПб. : изд-во ДЕАН, 2002. – 144 с.
2. Бочарников, В. Н. Биоразнообразие: оценка и сохранение на основе технологий ГИС / В. Н. Бочарников. – Владивосток : Дальнаука, 1998. – 228 с.
3. Динамика биоразнообразия животного мира. – М. : ИПЭЭ РАН, 1997. – 173 с.
4. Закон Российской Федерации № 2254 «Конвенция о биологическом разнообразии» // Собр. законов РФ. – 1996. – № 19. – С. 4742–4764.
5. Лебедева, Н. В. Биологическое разнообразие : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. В. Лебедева, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволуцкий. – М. : гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 2004. – 432 с.
6. Лебедева, Н. В. Биологическое разнообразие и методы его оценки / Н. В. Лебедева, Д. А. Криволуцкий // География и мониторинг биоразнообразия. – М.: изд-во науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – С. 13–142.
7. Мониторинг биоразнообразия. – М. : ИПЭЭ РАН, 1997. – 367 с.
8. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России. – М., 2001. – 76 с.
9. Национальная стратегия и план действий по сохранению биоразнообразия России : систематизированный каталог информационных ресурсов. – Режим доступа : http://psci.narod.ru/index-7.htm
10. Примак, Р. Основы сохранения биоразнообразия / Р. Примак. – М. : изд-во науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – 256 с.
11. Протасов, А. А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология / А. А. Протасов. – Киев, 2002. – 105 с.
12. Систематизированный каталог информационных ресурсов Национальной стратегии и плана действий по сохранению биоразнообразия России. – Режим доступа : http://www.sci.aha.ru/biodiv/index/npd/htm

13. Сохранение биологического разнообразия в России. Первый национальный доклад Российской Федерации (Приложение: 31 карта). – М. : Центр охраны дикой природы СоЭс, 1997. – 170 с.

14. Сохранение биологического разнообразия России. Первый национальный доклад Российской Федерации. Выполнение Россией обязательств по Конвенции о биологическом разнообразии. – М. : ГК РФ по охране окружающей среды – Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», 1997. – 202 с.

15. Сохранение и восстановление биологического разнообразия / В. Е. Флинт, О. В. Смирнова, Л. Г. Ханина и др. – М. : изд-во науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – 286 с.

16. Шварц, Е. А. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы / Е. А. Шварц. – М. : т-во научных изданий КМК, 2004. – 112 с.

17. Юрцев, Б. А. Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны / Б. А. Юрцев // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. – СПб. : ЗИН РАН, 1992 – С. 7–21.

Дополнительная

1. Биоразнообразие Сахалинской области : учеб. пособие / Я. В. Денисова, И. В. Еременко, Я. П. Белянина и др. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2012. – 303 с.

2. Бочарников, В. Н. Биоразнообразие Дальневосточного экорегионального комплекса / В. Н. Бочарников, А. Б. Мартыненко, Ю. Н. Глущенко и др. – Владивосток : изд-во «Апельсин», 2004. – 292 с.

3. Быков, Б. А. Экологический словарь / Б. А. Быков. – Алма-Ата : Наука, 1983. – 216 с.

4. Котляков, В. М. Толковый двуязычный словарь по географии / В. М. Котляков, А. И. Комарова. – М. : АНО «Диалог культур», 2012. – 768 с.

5. Марфенин, Н. Н. Устойчивое развитие человечества : учебник / Н. Н. Марфенин. – М. : изд-во МГУ, 2006. – 624 с.

6. Мелехова, О. П. Сохранение биоразнообразия в промышленных и урбанизированных районах / О. П. Мелехова // Сохранение и восстановление биоразнообразия. – М. : изд-во науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – С. 195–235.

7. Урусов, В. М. География биологического разнообразия Дальнего Востока (сосудистые растения) / В. М. Урусов. – Владивосток : Дальнаука, 1996. – 245 с.

8. Экологический энциклопедический словарь. – М. : изд. дом «Ноосфера», 1999. – 930 с.

8. Лесоведение

Основная

1. Анучин, Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 552 с.

2. Букштынов, А. Д. Леса / А. Д. Букштынов, Б. И. Грошев, Г. В. Крылов. – М. : Мысль, 1981. – 316 с.
3. Гуков, Г. В. Лесоведение на Дальнем Востоке / Г. В. Гуков. – Владивосток : изд-во ДВГУ, 1990. – 312 с.
4. Киреев, Д. М. Эколого-географические термины в лесоведении / Д. М. Киреев. – Новосибирск : Наука, 1984. – 182 с.
5. Лесной кодекс Российской Федерации. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 60 с.
6. Лесоводство. Термины и определения. ГОСТ 18486-87. – М. : изд-во стандартов, 1988. – 18 с.
7. Мелехов, И. С. Лесоведение / И. С. Мелехов. – М. : изд-во МГУЛ, 2002. – 400 с.
8. Мелехов, И. С. Лесоводство / И. С. Мелехов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 303 с.
9. Миркин, Б. М. Толковый словарь современной фитоценологии / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – М. : Наука, 1983. – 133 с.
10. Морозов, Г. Ф. Избранные труды : в 2 т. / Г. Ф. Морозов. – М. : Лесная промышленность. – Т. 1. – 1970. – 560 с.
11. Морозов, Г. Ф. Избранные труды : в 2 т. / Г. Ф. Морозов. – М. : Лесная промышленность. – Т. 2. – 1971. – 536 с.
12. Основы лесной биогеоценологии / под ред. акад. В. Н. Сукачева. – М. : Наука, 1964. – 574 с.
13. Погребняк, П. С. Общее лесоводство / П. С. Погребняк. – М. : Колос, 1968. – 440 с.
14. Работнов, Т. А. Фитоценология / Т. А. Работнов. – М. : изд-во МГУ, 1978. – 384 с.
15. Реймерс, Н. Ф. Природопользование : словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 640 с.
16. Справочник лесничего. – М. : Агропромиздат, 1986. – 352 с.
17. Толмачев, А. И. Геоботаническое районирование острова Сахалина / А. И. Толмачев. – М.–Л. : изд-во АН СССР, 1955. – 80 с.
18. Толмачев, А. И. Введение в географию растений / А. И. Толмачев. – Л. : изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
19. Чернышев, В. Д. Введение в дальневосточное лесоведение / В. Д. Чернышев. – Владивосток : Дальнаука, 2005. – 245 с.

Дополнительная

1. Вальтер, Г. Общая геоботаника / Г. Вальтер. – М. : Мир, 1982. – 264 с.
2. Васильев, Н. Г. Чернопихтово-широколиственные леса Южного Приморья / Н. Г. Васильев, Б. П. Колесников. – М.–Л. : изд-во АН СССР, 1962. – 147 с.
3. Васильев, Н. Г. Ясеневые и ильмовые леса советского Дальнего Востока / Н. Г. Васильев. – М. : Наука, 1979. – 320 с.
4. Воронцов, А. И. Патология леса / А. И. Воронцов. – М. : Лесная промышленность, 1978. – 270 с.
5. Воронцов, А. И. Лесная энтомология / А. И. Воронцов. – М. : Экология, 1995. – 368 с.
6. Газоустойчивость растений. – Новосибирск : Наука, 1980. – 240 с.
7. Горышина, Т. К. Экология растений / Т. К. Горышина. – М. : Высшая школа, 1979. – 368 с.

8. Древесная флора Дальнего Востока. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 224 с.
9. Загреев, В. В. Лесная таксация и лесоустройство / В. В. Загреев, Н. Н. Гусев, А. Г. Мошкалев и др. – М. : Экология, 1991. – 384 с.
10. Киреев, Д. М. Методы изучения лесов по аэроснимкам / Д. М. Киреев. – Новосибирск : Наука, 1977. – 214 с.
11. Клинцов, А. П. Защитная роль лесов Сахалина / А. П. Клинцов. – Южно-Сахалинск, 1973. – 233 с.
12. Колесников, Б. П. Кедровые леса Дальнего Востока / Б. П. Колесников. – М.–Л. : изд-во АН СССР, 1956. – 261 с.
13. Крамер, П. Д. Физиология древесных растений / П. Д. Крамер, Т. Т. Козловский. – М. : Лесная промышленность, 1983. – 464 с.
14. Крылов, А. Г. Жизненные формы лесных фитоценозов / А. Г. Крылов. – Л. : Наука, 1984. – 181 с.
15. Курамшин, В. Я. Ведение хозяйства в рекреационных лесах / В. Я. Курамшин. – М. : Агропромиздат, 1988. – 208 с.
16. Леса Дальнего Востока. – М. : Лесная промышленность, 1969. – 392 с.
17. Леса СССР. – Т. 4 : Леса Урала, Сибири и Дальнего Востока. – М. : Наука, 1969. – 768 с.
18. Манько, Ю. И. Ель аянская / Ю. И. Манько. – Л. : Наука, 1987. – 280 с.
19. Петропавловский, Б. С. Леса Приморского края (Эколого-географический анализ) / Б. С. Петропавловский. – Владивосток : Дальнаука, 2004. – 317 с.
20. Ремезов, Н. П. Лесное почвоведение / Н. П. Ремезов, П. С. Погребняк. – М. : Лесная промышленность, 1965. – 324 с.
21. Рожков, А. А. Устойчивость лесов / А. А. Рожков, В. Т. Козак. – М. : Агропромиздат, 1989. – 240 с.
22. Семенкова, И. Г. Лесная фитопатология / И. Г. Семенкова, Э. С. Соколова. – М. : Экология, 1992. – 352 с.
23. Смит, У. Х. Лес и атмосфера / У. Х. Смит. – М. : Прогресс, 1985. – 430 с.
24. Спурр, С. Г. Лесная экология / С. Г. Спурр, Б. В. Барнес. – М. : Лесная промышленность, 1984. – 480 с.
25. Сукачев, В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии / В. Н. Сукачев // Избранные труды. – Т. I. – Л. : Наука, 1972. – 418 с.
26. Сукачев, В. Н. Проблемы фитоценологии / В. Н. Сукачев // Избранные труды. – Т. III. – Л. : Наука, 1975. – 543 с.
27. Сукачев, В. Н. Методические указания к изучению типов леса / В. Н. Сукачев, С. В. Зонн. – М. : изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.
28. Токин, Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах / Б. П. Токин. – Л. : Лениздат, 1967. – 288 с.
29. Толмачев, А. И. Деревья, кустарники и деревянистые лианы Сахалина / А. И. Толмачев. – М.–Л. : изд-во АН СССР, 1956. – 172 с.
30. Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М. : Прогресс, 1980. – 328 с.
31. Шенников, А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Л. : изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.

9. Моделирование природных процессов

1. Биогеохимия океана. – М. : Наука, 1983. – 368 с.
2. Гершанович, Д. Е. Океанические основы биологической продуктивности Мирового океана / Д. Е. Гершанович, А. М. Муромцев. – Л. : Гидрометеоиздат, 1982. – 320 с.
3. Гершанович, Д. Е. Биопродуктивность океана / Д. Е. Гершанович, А. А. Елизаров, В. В. Сапожников. – М. : ВО «Агропромиздат», 1990. – 237 с.
4. Гусарова, А. Н. Отношения растворенных форм биогенных элементов как показатель трансформации органогенного материала / А. Н. Гусарова // Биогидрохимия северо-западной части Индийского океана. – М. : Наука, 1981. – С. 53–59.
5. Иваненков, В. Н. Главные биогенные элементы. Общие сведения об азоте, фосфоре и кремнии. Океанология. Химия океана / В. Н. Иваненков. – Т. 1. – М. : Наука, 1979а. – С. 176–184.
6. Иваненков, В. Н. Баланс кислорода и главных биогенных элементов. Океанология. Химия океана / В. Н. Иваненков. – Т. 1. – М. : Наука, 1979б. – С. 417–425.
7. Котляков, В. М. Толковый двуязычный словарь по географии / В. М. Котляков, А. И. Комарова. – М. : АНО «Диалог культур», 2012. – 768 с.
8. Леонов, А. В. Моделирование природных процессов в водной среде. Теоретические основы : учеб. пособие / А. В. Леонов, В. М. Пищальник. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2012. – 228 с.
9. Леонов, А. В. Моделирование природных процессов на основе имитационной гидроэкологической модели трансформации соединений C, N, P, Si : учеб. пособие / А. В. Леонов. – 2-е изд. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2012. – 148 с.
10. Леонов, А. В. Моделирование природных процессов: система отображения результатов моделирования на CNPSi-модели : учеб. пособие / А. В. Леонов, В. М. Пищальник, О. М. Зарипов. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2012. – 160 с.
11. Пищальник, В. М. Моделирование природных процессов на основе ГИС «Сахалинский шельф» : учеб. пособие / В. М. Пищальник, А. О. Бобков. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2008. – 104 с.
12. Интернет-ресурс : http://libt.ru/gost/download/gost-17.1.1.02-77.html
13. Интернет-ресурс : http://gostexpert.ru/gost/gost-18451-73
14. Интернет-ресурс : http://standartgost.ru/ГОСТ 19179-73
15. Хайлов, К. М. Экологический метаболизм в море / К.М. Хайлов. – Киев : Наукова Думка, 1971. – 252 с.
16. Armstrong, F. A. Phosphorus. Chemical Oceanography. – London : Academic Press, 1965. – Vol. 1. – P. 323–364.
17. Redfield, A. C. On the Proportions of Organic Derivatives in Sea Water and their Relation to the Composition of Plankton. James Johnstone Memorial Volume University Press, Liverpool, 1934. – P. 176–192.
18. Redfield, A. C. The processes determining the concentration of oxygen, phosphate and other organic derivatives within the depth of the Atlantic Ocean. Pap. Phys. – Oceanogr. Meteor. – 1942. – Vol. 9. – № 2. – P. 1–22.
19. Redfield, A. C., Ketchum, B. H., Richards, F. A. The influence of organisms on the composition of sea-water. In “The Sea”. Ed. Hill M.N. – Interscience, New York, 1963. – Vol. 2. – P. 26–77.

20. Richards, F. A. Anoxic Basins and Fjords. Chemical Oceanography. – London : Academic Press, 1965. – Vol. 1. – P. 611–645.
21. Spencer, C. P. The Micronutrient Elements. Chemical Oceanography. – London : Academic Press, 1965. – Vol. 2. – P. 245–300.
22. Sverdrup, H. U., Johnson, M. W., Fleming, R. H. In «Oceans, Their Physics, Chemistry and General Biology». – New York : Prentice Hall, 1942. – 1087 p.

Атласы

1. Атлас океанов. – Т. : Тихий океан. – Изд-во ГЧНИО, 1974. – 288 с.
2. Атлас океанов. – Т. 2 : Атлантический и Индийский океаны. – Изд-во ВМФ, 1977. – 333 с.
3. Атлас океанов. – Т. 3 : Северный Ледовитый океан. – Изд-во ВМФ, 1980. – 204 с.
4. Атлас береговой зоны Сахалина. – Владивосток : ФГУП ИПК «Дальпресс», 2002. – 51 с.
5. Бровко, П. Ф. Береговая зона Сахалина: материалы к «Атласу морских берегов» / П. Ф. Бровко, Ю. А. Микишин. – Владивосток : изд-во ДВГУ, 2001. – 53 с.
6. Атлас Сахалинской области. – М. : ГУГК, 1967.
7. Атлас Сахалинской области. Ресурсы и экономика. – Южно-Сахалинск : Сахалин. книж. изд-во, 1994.
8. Сахалинская область. Географический очерк (Приложение к «Атласу Сахалинской области». Ресурсы и экономика). – Южно-Сахалинск, Сахалин. книж. изд-во, 1994. – 232 с.
9. Пищальник, В. М. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин / В. М. Пищальник, А. О. Бобков. – Ч. I. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2000. – 174 с.
10. Пищальник, В. М. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин / В. М. Пищальник, А. О. Бобков. – Ч. II. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2000. – 108 с.
11. Пищальник, В. М. Моделирование природных процессов на основе ГИС «Сахалинский шельф» / В. М. Пищальник, А. О. Бобков. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2008. – 124 с.
12. Сапожников, В. Гидрохимический атлас Охотского моря. 2001 / В. Сапожников, А. Грузевич, В. Зубаревич и др. ; под ред. В. Сапожникова и С. Левитуса. – М. : Silver Spring, 2001.
13. Тамбовский, В. С. Атлас льдов Японского и Охотского морей / В. С. Тамбовский, В. М. Пищальник. – Южно-Сахалинск, 1993. – 195 с.
14. Conkright, M. E., Antonov, J., Boyer, T. P., etc. World Ocean Database 2001, Volume 1 : Introduction. ed. Sydney Levitus, NOAA Atlas NESDIS 42, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 2002. – 167 p.
15. Ростов, И. Д. Атлас по океанографии Берингова, Охотского и Японского морей. Информационные ресурсы Тихоокеанского океанологического института им. В. И. Ильичева ДВО РАН г. Владивосток. Океанография / И. Д. Ростов, Г. И. Юрасов, Н. И. Рудых и др. – Режим доступа : http://www.febras.ru/

10. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды

Основная

1. Боголюбов, С. А. Экологическое (природоресурсное) право: учебник для юридических вузов/ С. А. Боголюбов. – М. : юрид. фирма «Контракт» ; Волтерс Клувер, 2010. – 528 с.

2. Гейт, Н. А. Экологическое право : курс лекций / Н. А. Гейт. – М. : ТК «Велби» : изд-во «Проспект», 2010. – 320 с.

3. Дубовик, О. Л. Экологическое право в вопросах и ответах : учеб. пособие / О. Л. Дубовик. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2011. – 320 с.

4. Ерофеев, Б. В. Экологическое право России : учебник / Ерофеев Б. В. – 22-е изд., перераб. и доп. – М. : Эксмо, 2011. – 528 с.

5. Земельное право : учеб. пособие для самостоятельной работы юридических вузов, обучающихся по дистанционной форме образования / Г. В. Чубуков и др. ; под ред.: Г. В. Чубукова, Н. А. Волковой, В. В. Курочкиной. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА : Закон и право, 2010. – 351 с.

Дополнительная

1. Конституция Российской Федерации. Принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 г. // Российская газета. – 1993. – 25 декабря. С изм. и доп., внесенными федеральными законами.

2. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

4. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 года № 63-ФЗ // СЗ РФ. – 1996. – № 25. С изм. и доп., внесенными федеральными законами.

5. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

6. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 года № 136-ФЗ // СЗ РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

7. Кодекс об административных правонарушениях Российской Федерации от 30 декабря 2001 года № 195-ФЗ // СЗ РФ. – 2002. – № 1. – Ст. 1, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

8. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ // СЗ РФ. – 2005. – № 1. – Ст. 16.

9. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ (ВК РФ) // СЗ РФ. – № 23. – Ст. 2381, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

10. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ // СЗ РФ. – № 50. – Ст. 5278, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

11. Федеральный закон от 24 июля 2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

12. Федеральный закон от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

13. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // СЗ РФ. – 1994. – № 35. – Ст. 3648, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

14. Федеральный закон от 23 февраля 1995 г. № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» // СЗ РФ. – 1995. – № 9. – Ст. 713, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

15. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» // СЗ РФ. – 1995. – № 12. – Ст. 1024, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

16. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире» // СЗ РФ. – 1995. – № 17. – Ст. 1462, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

17. Федеральный закон от 23 ноября 1995 года № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» // СЗ РФ. – 1995. – № 48. – Ст. 4556, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

18. Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» // СЗ РФ. – 1995. – № 49. – Ст. 4694, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

19. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» // СЗ РФ. – 1996. – № 3. – Ст. 141, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

20. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» // СЗ РФ. – 1998. – № 26. – Ст. 3009, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

21. Федеральный закон от 19 июля 1998 г. № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе» // СЗ РФ. – 1998. – № 30. – Ст. 3609.

22. Федеральный закон от 17 декабря 1998 г. № 191-ФЗ «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» // СЗ РФ. – 1998. – № 51. – Ст. 6273, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

23. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» // СЗ РФ. – 1999. – № 14, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

24. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // СЗ РФ. – 1999. – № 18. – Ст. 2222, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

25. Федеральный закон от 21 декабря 2004 г. № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» // СЗ РФ. – 2004. – № 52. – Ст. 5276, с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

26. Федеральный закон от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах», с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

27. Федеральный закон от 31 июля 1998 г. № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации», с изм. и доп., внесенными федеральными законами.

28. Федеральный закон от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», с изм. и доп., внесенными федеральными законами.
29. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» с изм. и доп., внесенными федеральными законами.
30. Федеральный закон от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами с изм. и доп., внесенными федеральными законами.
31. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» // СЗ РФ. – 2010. – № 31. – Ст. 4194.

Международные правовые документы

1. Всеобщая декларация прав человека. Принята 10 декабря 1948 г. Генеральной Ассамблеей ООН // Российская газета. – 1995. – 5 апр.
2. Стокгольмская декларация. Принята в г. Стокгольме 16 июня 1972 г. на Конференции ООН по проблемам окружающей человека среды // Действующее международное право. – Т. 3. – М., 1997.
3. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию. Принята в г. Рио-де-Жанейро 14 июня 1992 г. // Действующее международное право. – Т. 3. – М., 1997.
4. Конвенция о защите прав человека и основных свобод. Заключена в г. Риме 4 ноября 1950 г. // СЗ РФ. – 2001. – № 2. – Ст. 163.
5. Венская конвенция об охране озонового слоя. Заключена в г. Вене 22 марта 1985 г. // Действующее международное право. – Т. 3. – М., 1997.
6. Рамочная конвенция Организации Объединененных Наций об изменении климата. Заключена в г. Нью-Йорке 9 мая 1992 г. // СЗ РФ. – 1996. – № 46. – Ст. 5204.
7. Зенин, А. А. Гидрохимический словарь / А. А. Зенин, Н. В. Белоусова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1988. – 240 с.
8. Леонов, А. В. Моделирование природных процессов на основе имитационной гидроэкологической модели трансформации соединений C, N, P, Si : учеб. пособие / А. В. Леонов. – Южно-Сахалинск : СахГУ, 2008. – 168 с.
9. Экологический энциклопедический словарь. – М. : Ноосфера, 2002. – 930 с.

11. Техногенные системы и экологический риск

1. Амбросимов, А. К. Оценки антропогенного воздействия загрязняющих веществ на экосистему Каспийского моря / А. К. Амбросимов // Экологические системы, приборы и чистые технологии. – М., 2009. – С. 32–45.
2. Амбросимов, А. К. Анализ экологического риска, обусловленного различными видами химического загрязнения Японского моря (на разрезе

п. Владивосток – п. Ниигата) / А. К. Амбросимов, В. В. Аникиев // Анализ и управление экологическим риском в морской среде. – М. : Фонд эколог. безопасности, 1997. – С. 83–112.

3. Амбросимов, А. К. О структуре агрегированности рыбных скоплений и пищевых полей в океане / А. К. Амбросимов, Г. В. Хохлов, А. А. Шавыкин // Морской гидрофизический журнал. – Севастополь, 1995. – № 1. – С. 22–26.

4. Аникиев, В. В. Анализ экологического риска, обусловленного сбросом бурового шлама в морскую среду / В. В. Аникиев, А. К. Амбросимов, Г. В. Мойсейченко и др. // Анализ и управление экологическим риском в морской среде. – М. : Фонд эколог. безопасности, 1997. – С. 113–130.

5. Бабаев, Ф. Р. Возможные пути загрязнения Каспийского моря нефтью / Ф. Р. Бабаев // Экологические проблемы Каспия : сб. докл. межд. науч. семинара по эколог. проблемам прикаспийского региона (1–3 декабря 1999). – Москва ; Киров : изд-во РАН и нац. акад. наук США, 2000. – С. 121–145.

6. Габуньщина, Э. Б. Экологические проблемы Каспия. Республика Калмыкия / Э. Б. Габуньщина // Экологические проблемы Каспия : сб. докл. междунар. науч. семинара по эколог. проблемам прикаспийского региона, 1999. – Москва ; Киров : изд-во РАН и нац. акад. наук США, 2000. – С. 76–80.

7. Гурвич, Л. М. Нефтяное загрязнение гидросферы : автореф. дис. / Л. М. Гурвич. – М. : ИОРАН, 1997. – 38 с.

8. Гуруев, М. А. Каспий вне геополитики / М. А. Гуруев // Вода России. – 2001. – № 1. – С. 4–5.

9. Зенин, А. А. Гидрохимический словарь / А. А. Зенин, Н. В. Белоусова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1988. – 240 с.

10. Иванов, В. П. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения / В. П. Иванов, А. Ф. Сокольский. – Астрахань : изд-во КаспНИРХ, 2000. – 180 с.

11. Котляков, В. М. Толковый двуязычный словарь по географии / В. М. Котляков, А. И. Комарова. – М. : АНО «Диалог культур», 2012. – 768 с.

12. Леонтьев, О. К. Геоморфология берегов и дна Каспийского моря / О. К. Леонтьев, Е. Г. Маев, Г. Н. Рычагов. – М. : изд-во МГУ, 1977. – 210 с.

13. Лэвасту, Т. Оценка возможных последствий нефтяных разработок на промышленное рыболовство в восточной части Берингова моря / Т. Лэвасту, Р. Мараско // Итоговый доклад RU643, Национальная океаническая служба, отдел океанографии и морских служб. – Анкоридж, Аляска, 1985.

14. Мировицкая, Н. Развитие международного сотрудничества в Каспийском регионе / Н. Мировицкая // Экологические проблемы Каспия : сб. докл. межд. науч. семинара по эколог. проблемам прикаспийского региона (1–3 декабря 1999). – Москва ; Киров : изд-во РАН и нац. акад. наук США, 2000. – С. 121–145.

15. Мухамеджанов, М. А. Проблемы охраны окружающей среды при проведении морских нефтяных операций на шельфе северо-восточного Каспия (Казахская часть) / М. А. Мухамеджанов. – Москва ; Киров : изд-во РАН и нац. акад. наук США, 2000. – С. 121–145.

16. Флейшман, Б. С. Оценка экологической безопасности биологических систем : тез. докл. 49-й научной сессии, посвященной Дню радио / Б. С. Флейшман. – Ч. 1. – М. : НТОРЭС им. А. С. Попова, 1994.

17. Химическое исследование проб подповерхностной воды и грунта акватории северной части Каспийского моря в районе Республики Калмыкия. – Доп. НТО № 47-20/2000. – М. : ГОИН, 2000. – 15 с.

18. Химический мониторинг загрязнения Каспийского моря в районе Республики Калмыкия. – ТНО №76/20/2000. – М. : ГОИН, 2001. – 30 с.

19. Хубларян, М. Г. Колебания уровня Каспийского моря и его эколого-экономические последствия // Экологические проблемы Каспия : сб. докл. межд. науч. семинара по эколог. проблемам прикаспийского региона (1–3 декабря 1999) / М. Г. Хубларян. – Москва ; Киров : изд-во РАН и нац. акад. наук США, 2000. – С. 5–13.

20. Чуйков, Ю. С. Устойчивое развитие и экологическая безопасность в дельте Волги и Волго-Ахтубинской пойме // Экологические проблемы Каспия : сб. докл. межд. науч. семинара по эколог. проблемам прикаспийского региона (1–3 декабря 1999) / Ю. С. Чуйков. – Москва ; Киров : изд-во РАН и нац. акад. наук США, 2000. – С. 121–145.

21. Экологический энциклопедический словарь. – М. : Ноосфера, 2002. – 930 с.

12. Геоинформационные системы

Основная

1. Введение в ArcView ГИС. Environmental System Research / перевод учебного центра «ГисПроект». – М. , 1997. – 200 с.

2. Зенкин, О. В. Разработка тематических геоинформационных систем / О. В. Зенкин. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2006. – 153 с.

3. ArcGIS 9 Руководство пользователя SPATIAL ANALYST. Environmental System Research / перевод учебного центра «DATA+». – М., 2001. – 216 с.

4. Смирнов, Л. Е. Трехмерное картографирование / Л. Е. Смирнов. – М., 1990. – 104 с.

5. Сборник упражнений по работе с ERDAS IMAGINE. Environmental System Research / перевод учебного центра «DATA+». – М., 2006. – 370 с.

6. Тикунов, В. С. Классификация и картографирование нечетких географических систем / В. С. Тикунов // Вестн. Моск. ун-та, сер. геогр. – № 3. – 1989. – С. 16–23.

7. Введение в ERDAS IMAGINE. Environmental System Research / перевод учебного центра «DATA+». – М., 2006. – 270 с.

8. Зенкин, О. В. Классификация в интеллектуальных информационных системах / О. В. Зенкин, И. К. Мазур. – Южно-Сахалинск : изд-во ЮСИЭПиИ, 2005. – 116 с.

9. Зенкин, О. В. Возможности разработки геоинформационных технологий с применением языка программирования AVENUE / О. В. Зенкин. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2006. – 116 с.

Дополнительная

1. Осага, С. Обработка знаний : пер. с япон. / С. Осага. – М. : Мир, 1989, – 293 с.
2. Любарский, Ю. Я. Интеллектуальные информационные системы / Ю. Я. Любарский. – М. : Наука, 1980. – 232 с.
3. Кинг, А. Windows 95 изнутри / А. Кинг ; пер. с англ. – СПб. : Питер, 1995.
4. Острейковский, В. А. Информатика : учеб. пособие / В. А. Острейковский. – М. : Высшая школа, 2000.
5. Шафрин, Ю. А. Информационные технологии : в 2 ч. / Ю. А. Шафрин. – М. : Лаборатория базовых знаний, 1999.
6. http://www.rsi.com/

13. Экологический мониторинг

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. ; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Егоровой. – М. : изд. центр «Академия», 2007. – 288 с.
2. Плотников, В. В. Мониторинг окружающей среды : учеб. пособие / В. В. Плотников, О. Г. Ковалевич. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2009. – 206 с.
3. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ. – 2002.
4. Экологический мониторинг : учеб.-метод. пособие / под ред. Т. Я. Ашихминой. – 3-е изд. – М. : Академический проспект, 2006. – 416 с.

Дополнительная

1. Батракова, Г. М. Экологический мониторинг : учеб.-метод. пособие / Г. М. Батракова, Я. И. Вайсман, Л. В. Рудакова. – Пермь : изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 218 с.
2. Виноградов, В. Б. Аэрокосмический мониторинг экосистем / В. Б. Виноградов. – М. : Наука, 1984. – 320 с.
3. Кравцова, В. И. Космические методы картографирования / В. И. Кравцова ; под ред. Ю. Ф. Книжникова. – М. : изд-во МГУ, 1995. – 240 с.
4. Афанасьев, Ю. А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды : учеб. пособие / Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин, В. В. Меньшиков и др. – Ч. 2. Специальная. – М. : изд-во МНЭПУ, 2001. – 337 с.
5. Неверова, О. А. Опыт использования биоиндикаторов в оценке загрязнения окружающей среды : аналит. обзор / О. А. Неверова, Н. И. Еремеева ; гос. публич. науч.-техн. б-ка сиб. отделения Рос. акад. наук, ин-т экологии человека. – Новосибирск, 2006. – 88 с.
6. Подавалов, Ю. А. Экология нефтегазового производства / Ю. А. Подавалов. – М. : Инфра-Инженерия, 2010. – 416 с.
7. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв : учеб. пособие / под ред.: Д. С. Орлова, В. Д. Василевского. – М. : изд-во МГУ, 1994. – 272 с.

8. Степановских, А. С. Общая экология: учебник для студентов вузов / А. С. Степановских. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : ЮНИТИ, 2005. – 687 с.
9. Экологический мониторинг (Атмосфера) : методические указания к лабораторным работам / сост.: Т. И. Буренина, О. А. Шанова. – ГОУВПО СПб ГТУРБ. – СПб., 2010. – 34 с.
10. Экология, природопользование, охрана окружающей среды : учеб. пособие / Т. А. Демина. – М. : Аспект Пресс, 2000. – 142 с.

14. Экономика природопользования

1. Архипов, Г. И. Основы недропользования / Г. И. Архипов. – Хабаровск : изд-во «РИОТИП», 2008.
2. Бобылев, С. Н. Экономика природопользования : учебник / С. Н. Бобылев, А. Ш. Ходжаев. – М. : ИНФРА-М, 2008.
3. Гирусов, Э. В. Экология и экономика природопользования : учебник / Э. В. Гирусов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
4. Голуб, А. А. Экономика природных ресурсов : учеб. пособие для вузов / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – М. : Аспект Пресс, 2001.
5. Еремин, Н. И. Экономика минерального сырья : учебник / Н. И. Еремин, А. Л. Дергачев. – М. : КДУ, 2007.
6. Лукьянчиков, Н. Н. Экономика и организация природопользования : учебник / Н. Н. Лукьянчиков, И. М. Потравный. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
7. Наше общее будущее : доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. – М. : Прогресс, 1989.
8. Об охране окружающей среды. ФЗ № 7 от 10.01.2002 г. (с доп. и изм.).
9. Пахомова, Н. В. Экономика природопользования и экологический менеджмент / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер. – СПб. : изд-во СПГУ, 1999.
10. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. – Женева : центр «За наше общее будущее», 1993.

РАЗДЕЛ V.
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Абиотическая среда (9)
Абляция ледника (11)
Абориген (7)
Абразия (1)
Абсолютная влажность воздуха – см. *влажность воздуха* (2)
Абсолютная рента (14)
Абсолютный возраст почвы (5)
Абсорбция (1)
Автолиз (9)
Автоморфные почвы (5)
Автотрофные организмы, автотрофы (9)
Автохтонный (7)
Автохтонный вид (8)
Автохтонное органическое вещество (9)
Агрегирование (4)
Агрегирование нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде* (9)
Агролесомелиорация (8)
Агротурбация (5)
Агроценоз (1)
Адаптация (8, 9)
Адвекция (3)
Адгезия (4)
Аддитивность (11)
Адиабатический процесс (2)
Адвекция (2, 3)
Административный экологический проступок (10)
Адсорбция (9)
Азональная растительность (7)
Аквакультура (7)
Акватория (7, 9)
Акклиматизация (7)
Акклиматизация растений (8)
Аккреция (4)
Алармизм (11)
Алканы – см. *нефть* (9)
Алкены *(олефины)* – см. *нефть* (9)
Аллели (7)
Аллохтонное органическое вещество (9)
Аллохтоны (7)
Аллювиальные породы (аллювий) (5)
Альбедо – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)* (2)
Альгофлора (7)
Альтернативная стоимость (14)
Альтернативные варианты решения экологических проблем (14)
Альтернативная энергетика (11)
Альфа-разнообразие (7)
Амебозои – см. *эукариоты* (7)
Аменсализм (1)
Аммиак (9)
Аммиачная селитра (9)
Аммонификация (9)
Амфибионт (7)
Анабиоз (9)
Анализ близости (12)
Анализ рисков (11)
Анализ флоры и фауны (7)
Аналитические методы (физические, физико-химические, химические и биологические) (5)
Аналоговое моделирование (9)
Анаэробная водная среда (9)
Анаэробные организмы (9)
Антибиоз (1)
Антипассат – см. *ветер* (2)

Антиресурсы (7)
Антициклон (область высокого давления, область повышенного давления, барический максимум) – см. *барическая система* (2)
Антициклоническая циркуляция – *см. циклоническая циркуляция* (3)
Антропогенная нагрузка на водные ресурсы водосбора (4)
Антропогенные влияния на биосферу (7)
Антропогенные факторы (9)
Апвеллинг (4)
Арахнофауна (7)
Ареал (7)
Арены – см. *нефть* (9)
Аридные зоны – см. *классификация климатов* (2)
Артезианская вода (4)
Архепластиды – см. *эукариоты* (7)
Ассимиляционный потенциал, ассимиляционная емкость (14)
Ассимиляция (9)
Ассоциация растительная (8)
Астеносфера (4)
Асфиксия (9)
Атмосфера (2)
Атмосферное давление (2)
Атмофильные химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Атрибут (12)
Афганец – см. *местные ветры* (2)
Аэрация (5, 9)
Аэрокосмические методы (5)
Аэротаксация (8)
Аэротенк (9)
Аэрофотосъемка (12)
Аэрофототопография (12)

Б

Байпассинг (9)
Баланс экологических компонентов (1)
Барическая система (барическая область, циклон, антициклон, гребень, ложбина) (2)
Барическая ступень (2)
Барическая тенденция (2)
Бароклинность (3)
Баротропность (3)
Барьеры геохимические – см. *геохимические барьеры* (6)
Бассейн водосборный (водосбор) (11)
Батометр (3)
Безотходная технология (1)
Беккерель – см. *рентген* (11)
Беломоро-Балтийский канал (4)
Бенталь (9)
Бентос (9)
Бентофаги (9)
Бер – см. *рентген* (11)
Берег (4)
Береговая зона (4)
Береговая линия (4)
Береста (8)
Бета-разнообразие (7)
Биогаз (11)
Биогенез – см. *гипергенез* (6)
Биогенные (органогенные) элементы (9)
Биогенные вещества (9)
Биогеоценоз (8, 9)
Биогеоценотический (экологический) метод (5)
Биодеградация (4)
Биодиверситет (7)
Биоиндикаторные организмы (9)
Биоиндикация (13)
Биологическая мелиорация (8)
Биологическая продуктивность экосистем (9)
Биологическая продукция (9)
Биологический метод защиты леса (8)
Биологический урожай дикоросов (8)
Биологический фактор почвообразования (5)
Биологическое разнообразие (7)
Биом (7)
Биомасса (9)
Биомасса бактерий (9)
Биомасса фитопланктона (9)
Биоморфы (7)
Биоокеанологические исследования (3)
Биоразнообразие таксономическое (7)

Биоразнообразие (7)
Биоседиментация (4)
Биосистема (7)
Биосфера (1, 3)
Биота (7)
Биотестирование (1)
Биотическая среда (9)
Биотические взаимоотношения (1)
Биотические факторы (9)
Биотоп (7)
Биотурбация (5)
Биофилота (7)
Биофильтр (биологический фильтр) (1)
Биохимическое потребление кислорода (9)
Биоценоз (7)
Благородные газы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Благородные металлы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Бонитет (8)
Бор (8)
Бора – см. *ветер, местные ветры* (2)
Ботанический сад (7)
Бриз – см. *ветер, местные ветры* (2)
Бризовая циркуляция (4)
Бриофлора (7)
Бурав возрастной (8)
Бурелом (8)
Буровые растворы (4)
Буровые шламы (4)
Буферная зона (12)
Бытовой мусор (11)
Бытовые сточные воды (11)

В

Валежник (8)
Валентность экологическая (1)
Валентный угол (6)
Введение в культуру (7)
Вегетационный период (2)
Ведьмины метлы (8)
Векторизатор (12)
Векторное представление (12)
Векторно-растровое преобразование (12)
Векторно-топологическое представление (12)
Вершина графа (12)
Ветер (2)
Ветровал (8)
Ветры Гиппала (4)
Взвешенные вещества (9)
Взмучивание (9)
Вид (7, 9)
Вид биологический (7)
Вид внедряющийся (7)
Вид восстановленный (7)
Вид вымирающий (7)
Вид охраняемый (7)
Вид редкий (7)
Вид реликтовый (7)
Вид угрожаемый (7)
Вид уязвимый (7)
Вид эндемичный (7)
Вид, находящийся под угрозой (7)
Видимость (2)
Видовое богатство (7)
Видовой состав биоценоза (7)
Виды миграции – см. *миграция химических элементов* (6)
Виды плодородия (5)
Виды экологических правоотношений – см. *экологический контроль* (10)
Виды экологического контроля – см. *экологический контроль* (10)
Визир таксационный (8)
Виоленты (7)
Вихрь – см. *ветер* (2)
Включения почвы (5)
Влажность воздуха (2)
Внешние факторы миграции – см. *миграция химических элементов* (6)
Внутренние факторы миграции – см. *миграция химических элементов* (6)
Водное законодательство Российской Федерации (1)
Водные массы (3)
Водные экосистемы (9)
Водоем (водный объект) (11)
Водозабор подземных вод (11)
Водозаборное сооружение (11)

Водоохранная зона (1)
Водопользование (11)
Водородная связь (4)
Водородный показатель (pH) (3)
Водосборный бассейн (4)
Водоток (11)
Водохозяйственный комплекс (ВХК) (10)
Возобновление леса естественное (8)
Возобновление леса предварительное (8)
Возобновление леса сопутствующее (8)
Возобновляемые природные ресурсы (11)
Возраст волны (4)
Возраст почвы (5)
Возраст спелости древостоя (8)
Волго-Донской канал (4)
Волжский бейшлот (4)
Временные лесосеменные участки (ВЛСУ) (8)
Всемирная метеорологическая организация (ВМО) (1)
Всемирный фонд дикой природы (WWF) (7)
ВСОП (Всемирная стратегия охраны природы) (7)
Вспышка сверхновой (4)
Вторичная продукция (9)
Выборочная рубка (8)
Вымирание (7)
Вырубка (8)
Выпуск сточных вод (11)
Выщелачивание (5)

Г

Газовая фаза почвы (5)
Газопылевое протосолнечно-протопланетное облако (4)
Галактический год (4)
Гало – см. *оптические явления в атмосфере* (2)
Галобионты (9)
Галогенез – см. *гипергенез* (6)
Гамма-разнообразие (7)
Гарь (8)
Гельминтофауна (7)
Генезис почвы (5)
Генерализация (12)
Генерализация пространственных данных (12)
Генеративные органы (8)
Генетические почвенные горизонты (5)
Генетическое разнообразие вида (7)
Генный банк (7)
Геном (7)
Генотип (7)
Генофонд (7)
Гены (7)
Географическая информационная система (12)
Географическая оболочка (3)
Геодинамические процессы (11)
Геоинформатика (12)
Геологическая среда (3)
Геоматика (12)
Геометрия объекта (12)
Геоморфологическое положение (7)
Геополитика (11)
Геострофическая сила, или сила Кориолиса (4)
Геострофическое течение (4)
Геосферы (3)
Геохимия (6)
Геохимическая аномалия (6)
Геохимическая классификация (6)
Геохимические барьеры (6)
Геохимические концентры (первичные и вторичные) – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические области – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические поля – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические провинции – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические стадии – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические узлы – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические фазы – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические фации – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические формации –

см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимические эпохи – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимический пояс – см. *геохимическое районирование* (6)
Геохимический процесс (6)
Геохимический фон (6)
Геохимическое поле (6)
Геохимическое районирование (6)
Геохимия (6)
Геоэкология (9)
Гербициды (8)
Герпетофауна (7)
Гетеротрофные организмы, гетеротрофы (9)
Гигиенический норматив (10)
Гидрид (4)
Гидробиологические методы анализа и исследований (3)
Гидробионты (7)
Гидрогенез – см. *гипергенез* (6)
Гидрокарбонат-ион (3)
Гидролесомелиорация (8)
Гидролиз (9)
Гидрометеоры (2)
Гидроморфные почвы (5)
Гидросфера (4)
Гидротехнические сооружения (10)
Гидрохимия (3)
Гидрохимические факторы (9)
Гидроэкологическая модель трансформации соединений углерода, азота, фосфора и кремния (CNPSi-модель) (9)
Гидроэкология (9)
Гипергенез (6)
Гиполимнион (9)
ГИС – см. *географическая информационная система* (12)
Главная древесная порода (8)
Глаз бури (2)
Глеевые барьеры (С) – см. *геохимические барьеры* (6)
Глобальная экологическая катастрофа (11)
Глобальный океанский конвейер, или океанская тепловая машина нулевого рода (4)
Глория – см. *оптические явления в атмосфере* (2)
Глубинная зона (3)
Гнили (8)
Годичные кольца древесины (8)
Гололед (2)
Гололедица (2)
Гомеостаз (1)
Гомойотермия (1)
Гомологи (4)
Горизонт наблюдений (3)
Горно-долинные ветры – см. *местные ветры* (2)
Городские ветры – см. *ветер* (2)
Городские леса (8)
Государственное управление в области охраны окружающей среды (10)
Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий (1)
Государственный кадастр объектов животного мира (1)
Государственный водный кадастр (1)
Государственный земельный кадастр (1)
Государственный лесной кадастр (1)
Градиент барьера – см. *геохимические барьеры* (6)
Градиент (3)
Градиентный ветер – см. *ветер* (2)
Гранулометрический (механический) состав почвы (5)
Град (2)
Граф (12)
Гребень – см. *барическая система* (2)
«Гринпис» («Зеленый мир») (7)
Грифон (4)
Гроза – см. *электрические явления в атмосфере* (2)
Грунтоеды (бентосные организмы) (9)
Группа возраста древостоя (8)
Группа главных ионов (3)
Группа типов леса (8)
Групповая скорость (4)
Грэй – см. *рентген* (11)
Гумин (5)
Гуминовые кислоты (ГК) (5)
Гумификация (1)

Гумус (5)
Гумусовые кислоты (5)
Гумусообразование (5)

Д

Дампинг (4)
Даунвеллинг (4)
Данные (12)
Данные дистанционного зондирования (12)
Двусторонние барьеры – см. *геохимические барьеры* (6)
Деградация леса (8)
Дельта (7)
Делювиальные породы (делювий) (5)
Деем (7)
Демеркуризация (11)
Дендрофлора (7)
Дерновый процесс (5)
Деструкция (9)
Детергенты (1)
Детерминированные математические модели (9)
Детрит (9)
Детритная трофическая цепь (9)
Детритофаги (9)
Дефицит влажности – см. *влажность воздуха* (2)
Дефицит точки росы – см. *влажность воздуха* (2)
Дефляция (ветровая эрозия почвы) (5)
Деятельный слой (2)
Диагенез – см. *гипергенез* (6)
Диатомовые водоросли (9)
Дивергенция (4)
Дивергенция течений (3)
Дигитайзер (12)
Диоксид углерода (3)
Дигрессия (7)
Дисперсивные волны (4)
Дистрофный водоем (9)
Дифференциация деревьев (8)
Дифференцирующее разнообразие (7)
Длина береговой зоны (4)
Длина береговой линии (4)
Дождь кислотный – см. *кислотный дождь* (7)
Доминанты (7, 8)
Доминон (7)
Донные осадки (9)
Донные станции (11)
Древесная зелень (8)
Древесная порода (8)
Древостой (8)
Дрейф (9)
Дрейфующий лед (3)
Дубильные вещества (8)
Дуга (12)
Дымка (2)
«Дыра» озоновая (1)

Е

Евтрофирование водной среды (9)
Евтрофный водоем (9)
Емкость охотничьих угодий (7)
Естественное (природное) плодородие (5)
Естественные редины (8)
Естественный геохимический фон (ГХФ) (4)

Ж

Железо (3, 9)
Жердь (8)
Жесткость воды (3)
Живая фаза почвы (5)
Живица (8)
Живое вещество (9)
Живой напочвенный покров (8)
Жидкая фаза (5)
Жидкий грунт, или «гидрологическая крышка» (4)
Жизненные формы (7)

З

Загипсовывание (5)
Загрязняющее вещество – см. *загрязнение окружающей среды* (13)
Загрязнение окружающей среды (13)
Загрязнение природных вод (9)
Заказник (7)
Закалка газа (11)

Закон Ферсмана-Гольдшмидта (6)
Закон цепных антропогенных связей и процессов (1)
Законодательство природоохранное (1)
Залогово-возвратная система (14)
Заложение склона (12)
Заморные явления (4)
Заморозок – см. *тепловой режим атмосферы* (2)
Заморозок на почве – см. *тепловой режим атмосферы* (2)
Западно-восточный перенос (4)
Запас древостоя (8)
Запах воды (3)
Заповедник (7)
Запретные полосы лесов по берегам водных объектов (7)
Запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб (7)
Зарница – см. *электрические явления в атмосфере* (2)
Заросль (8)
Засоление (5)
Засуха (2)
Захоронение отходов (11)
Зеленые водоросли (9)
Зеленый луч – см. *оптические явления в атмосфере* (2)
Земельное законодательство (10)
Земельное право (10)
Земельный участок – см. *земельное право* (10)
Земли нарушенные (1)
Земная кора (11)
Зиверт – см. *рентген* (11)
Золотая пропорция (4)
Золотое сечение (4)
Зона дивергенции водных потоков (3)
Зона конвергенции водных потоков (3)
Зона отдыха (8)
Зона санитарной охраны (8)
Зона санитарной охраны водозабора (11)
Зона (7)
Зональные экосистемы (7)
Зообентос (9)
Зоопланктон (9)
Зооценоз (8)
Зуммирование (12)
Зыбь (4)

И

Идентификатор (12)
Изморозь – см. *осадки атмосферные* (2)
Изобарическая поверхность (2)
Изолинии (3)
Изотоп (6)
Имитационные модели (9)
Инвазивные виды (7)
Инвазия (7)
Инвентаризация лесного фонда (8)
Инвентаризация лесных культур (8)
Индекс видового сходства (7)
Индекс встречаемости (7)
Индекс Глисона (7)
Индекс Жаккара (7)
Индекс разнообразия Маргалефа (7)
Индекс разнообразия Симпсона (7)
Индекс Эль-Ниньо/ЮК (4)
Иней – см. *осадки атмосферные* (2)
Инновация (11)
Инсоляция (4)
Инструкция по охране труда (3)
Интенсивность рубки (8)
Интенсивный экономический рост (14)
Интернализация экстерналий (14)
Интразональная растительность (7)
Интразональные экосистемы (7)
Интродукция (7)
Инфильтрация (4)
Ионосфера – см. *атмосфера* (2)
Ирригация (1)
Искусственное плодородие (5)
Искусственные рифы (4)
Искусственный апвеллинг (4)
Искусственный даунвеллинг (4)
Испарение воды (2)
Испарительные барьеры (F) – см. *геохимические барьеры* (6)

Испарение нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской среде* (9)
Истинные сбережения (14)
Исторический метод (3)
Источник техногенной опасности (11)
Источники обсеменения (обсеменители) (8)
Источники пространственных данных (12)
Источники экологического права (10)
Ихтиофауна (7)

К

Кадастр (1)
Кальций-ион (3)
Канал им. Москвы (4)
Кап (8)
Каптаж (11)
Карбонаты (9)
Картографическая генерализация (12)
Картографический метод (3)
Карты общегеографические (12)
Карты тематические (12)
Карцинофауна (7)
Катархей (4)
Катастрофа (11)
Категории охраняемых природных территорий (ОПТ) (7)
Категории угрожаемости видов (1)
Катогенез – см. *гипергенез* (6)
Качественное истощение водных ресурсов (кратность разбавления) (4)
Качественные модели (9)
Квартал лесной (8)
Квартирантство (1)
Кинетика (9)
Киотский протокол (11)
Кислород (растворенный в воде) (3)
Кислотный дождь (7)
Кислые барьеры (Е) – см. *геохимические барьеры* (6)
Кларк (6)
Класс возраста древостоя (8)
Класс пожарной опасности лесов (8)
Класс товарности (8)
Классификация геохимических барьеров А. И. Перельмана с дополнениями А. И. Летувнинкаса – см. *геохимические барьеры* (6)
Классификация климатов Б. П. Алисова – см. *классификация климатов* (2)
Классификация климатов В. Кеппена – см. *классификация климатов* (2)
Классификация климатов Л. С. Берга – см. *классификация климатов* (2)
Классификация климатов (2)
Классификация нестационарных процессов в океане (3)
Классификация природных вод (3)
Классификация химических элементов Вернадского – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Классификация химических элементов Гольдшмидта – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Классификация экологических факторов (1)
Кластер (4)
Климат (2)
Климат океана (4)
Климатическая зона (4)
Климатическая система (2)
Климатологический фронт (2)
Климатообразующие процессы (2)
Коагуляция (4)
Коацерваты (4)
Когезия (4)
Колеоптерофауна (7)
Количественное истощение водных ресурсов (4)
Комменсализм (1)
Компенсационная точка (слой) (9)
Комплексное воздействие (11)
Комплексные исследования океанов и морей (3)
Комплексные модели трансфор-

мации соединений органогенных элементов (9)
Компоненты природной среды (13)
Конвективное перемешивание (4)
Конвекция (3)
Конвенция о биологическом разнообразии (1992, Рио-де-Жанейро) (7)
Конвергенция (3, 4)
Конкуренция внутривидовая (1)
Конкуренция межвидовая (1)
Конкуренция (1)
«Конские» широты (4)
Консервативное вещество (11)
Консорция (1)
Константность (1)
Консументы (9)
Континент (3, 11)
Континентальные экосистемы (7)
Контрастность барьера – см. *геохимические барьеры* (6)
Контрольный створ (11)
Концепция (9)
Коренная растительность (7)
Корректирующая субсидия (14)
Корректирующий налог (14)
Космические снимки (12)
Космическая съемка (12)
Космополит (7)
Коэффициент водной миграции (6)
Коэффициент Р/В (9)
Краевой эффект (7)
Красная книга (7)
Красные приливы (4)
Кратоны (4)
Кремний (9)
Кремнекислота (3)
Криофилы (9)
Криволесье (8)
Кризис экологический (7)
Кризис экосистемы (7)
Криотурбация (5)
Критерий качества воды (1)
Круговорот (оборачиваемость) биогенных элементов и их соединений (биогенных веществ) (9)
Крупномасштабная географическая карта (12)
Ксерофилы (1)
Ксерофиты (1)
Культурэкосистемы (7)

Л

Лавина (11)
Ландшафт (5, 7)
Ла-Нинья (4)
Латеральные барьеры – см. *геохимические барьеры* (6)
Лахар (11)
Ледниковые мореные отложения (морены) (5)
Ледниковый ветер – см. *местные ветры* (2)
Ледовитость (3)
Ледовая обстановка (3)
Ледовый режим (3)
Ледовые условия (3)
Ледяная крупа – см. *осадки атмосферные* (2)
Ледяной дождь – см. *осадки атмосферные* (2)
Ледяные иглы – см. *осадки атмосферные* (2)
Лепидоптерофауна (7)
Лес водорегулирующий (8)
Лес девственный (8)
Лес защитный (8)
Лес мелколиственный (8)
Лес производный (8)
Лес светлохвойный (8)
Лес темнохвойный (8)
Лес широколиственный (8)
Лес (8)
Лес коренной (8)
Лесистость (8)
Лесная подстилка (8)
Лесное насаждение (8)
Лесной кадастр (8)
Лесной кодекс Российской Федерации (8)
Лесной фонд (8)
Лесные земли (8)
Лесопарк (8)
Лесопользование (8)
Лесосека (8)
Лесосечная делянка (8)
Лесоустройство (8)
Лессивирование (лессиваж) (5)

Лессы и лессовидные породы (5)
Летальная доза (11)
Летальный исход (11)
Лимитирующий признак вредности вещества в воде (11)
Лимит на размещение отходов (11)
Лимит отведения сточных вод в водный объект (11)
Линия (12)
Линия тропика (Рака и Козерога) (4)
Литораль (9)
Литосфера (11)
Литофильные химические элементы (6)
Лихенофлора (7)
Лицензия (10)
Лицензия на пользование недрами для добычи подземных вод (11)
Ложбина – см. *барическая система* (2)
Лучистая энергия Солнца – см. *солнечная радиация* (2)

М

Магний-ион (3)
Макробарьер – см. *геохимические барьеры* (6)
Макроклимат – см. *климат* (2)
Макроорганизмы (9)
Макрофиты (9)
Макроциркуляционные системы (4)
Малакофауна (7)
Маргинальный фильтр океана (9)
Мариинский водный путь (4)
Маршрут (12)
Масштабирование (12)
Математическое моделирование (9)
Материально-денежная оценка лесосек (8)
Материк – см. *континент* (3, 11)
Мгла (2)
Меандрирование (4)
Меандры струйного течения, или «волны Россби» (4)
Мегагея (4)
Медицинские отходы (11)
Медь сернокислая (медный купорос – $CuSO_4$ $5H_20$) (9)
Международный геофизический год (4)
Международный полярный год (4)
Международный совет по исследованию моря (4)
Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП) (1)
Мезобарьер – см. *геохимические барьеры* (6)
Мезогея (Родиния) (4)
Мезоклимат – см. *климат* (2)
Мезопауза – см. *атмосфера* (2)
Мезопланктон (9)
Мезосапробные водоемы (9)
Мелкомасштабная географическая карта (12)
Мерная вилка (8)
Местные ветры – см. *ветер* (2)
Метаболизм (9)
Метаболиты водных организмов (9)
Металимнион (9)
Метатенк (9)
Метель (2)
Метеорологическая площадка (2)
Метеорологическая станция (2)
Метеорологические величины (2)
Метеорология (2)
Метод (3)
Метод вегетационных сосудов (5)
Метод науки (3)
Метод почвенных вытяжек (5)
Метод почвенных ключей (5)
Метод почвенных монолитов (5)
Методика (3)
Методология (3)
Методы гидрохимических исследований/определений (3)
Методы почвоведения (5)
Механогенез – см. *гипергенез* (6)
Миграция химических элементов (6)
Мидийный коллектор (4)
Микробарьер – см. *геохимические барьеры* (6)
Микробиологическое разложение нефти и нефтепродуктов – см.

трансформация нефти в морской среде (9)
Микробоценоз (8)
Микроклимат – см. *климат* (2)
Микроэлементы (9)
Миллибар (2)
Миллиметр ртутного столба (2)
Минерализация воды (3)
Минерализация органического вещества (9)
Минерализация почв (5)
Минерализованная полоса (8)
Минералогический состав почв (5)
Мираж – см. *оптические явления в атмосфере* (2)
«Мировой океан» (4)
Мировой океан (3)
Могильник отходов (11)
Мобилизм (4)
Модели евтрофирования водоемов (9)
Модели математические (9)
Модели самоочищения природных вод (9)
Моделирование (9)
Модель (9)
Модельное дерево (8)
Молния – см. *электрические явления в атмосфере* (2)
Мониторинг (7)
Мониторинг окружающей среды (3, 13)
Моногея (4)
Море (3)
Морская вода – см. *соленость морской воды* (3)
Морская экосистема (3)
Морские отложения (5)
Морские экосистемы (7)
Морской лед (3)
Морфологические признаки почвы (5)
Морфологический метод (5)
Морфология леса (8)
Мощность почвенного горизонта (5)
Мощность почвы (5)
МСОП (Международный союз охраны природы и природных ресурсов) (7)
Муссон (4)
Мутуализм (1)
Мучнистая роса (8)

Н

Наводнение (11)
Направления современных гидрохимических исследований (3)
Напочвенный покров (8)
Нафтены *(циклопарафины)* – см. *нефть* (9)
Нитрат-ион (3)
Нитрит-ион (3)
Натурализация – см. *интродукция* (7)
Нахлебничество (1)
Национальный парк (7)
Невозобновляемые природные ресурсы (11)
Недревесные ресурсы леса (8)
Недропользователь (11)
Нейстон (9)
Нейтрализм (1)
Неконсервативное вещество (11)
Нектон (9)
Нелесные земли (8)
Неоэндемик (7)
Неподвижные барьеры – см. *геохимические барьеры* (6)
Непрерывные модели (9)
Нерестовый бугор (4)
Нефть (9)
Нефтяной «яд» (4)
Нитрификация (9)
Новообразования почвы (5)
Ноосфера – см. *геосферы* (3)
Нормальный лес (8)
Нормативы в области охраны окружающей среды (13)
Норматив образования отходов (10)
Нормирование качества среды (11)
Нормы качества воды (10)
Нуль футштока (4)

О

Обезвреживание отходов (11)
Обезлесение (11)
Обилие видов (8)
Облака (2)
Область конвекции (4)
Область разгона (4)
Обложные осадки – см. *осадки атмосферные* (2)
Оборот рубки (8)
Обращение с отходами (11)
Общая циркуляция атмосферы (2)
Общая экономическая стоимость (14)
Общие задачи гидрохимических исследований и их совершенствование (3)
Объект (12)
Объект размещения отходов (11)
Объекты охраны окружающей среды (10)
Объекты земельных правоотношений – см. *земельное право* (10)
Оверлей (12)
Оглеение (5)
Оглинивание (оглинение) (5)
Огни Святого Эльма – см. *электрические явления в атмосфере* (2)
Озерные ленточные отложения (5)
Озон (1)
Озонная (озоновая) «дыра» (1, 2)
Озонный слой – см. *атмосфера* (2)
Окарбоначивание (обызвествование) (5)
Океаническая уровенная поверхность (4)
Океанический фронт (4)
Океаническое (морское) течение (3)
Океаническая циркуляция (3)
Океанографические работы (3)
Океанография (3)
Океанология (3)
Океаносфера (3)
Океанский портал (4)
Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) (3)
Окислительные (кислородные) барьеры (А) – см. *геохимические барьеры* (6)
Окисляемость воды (9)
Окклюзии фронт (2)
Окольцовывание деревьев (8)
Окрестность (12)
Окружающая среда (13)
Олигосапробный водоем (9)
Олиготрофный водоем (9)
Омега-разнообразие (7)
Омиватари (4)
Опад лесной (8)
Опасное природное явление (11)
Опасность (11)
Оползень (11)
Описание фитоценозов (7)
Опистоконты – см. *эукариоты* (7)
Оподзоливание (5)
Опознак (12)
Оптимизация ландшафта (7)
Оптимизация экологическая (1)
Оптические явления в атмосфере (2)
Опушка леса (8)
Опустынивание (1)
Органика (9)
Органическое вещество (9)
Органические отходы (11)
Ординация (7)
Ореол рассеяния элементов – см. *геохимическая аномалия* (6)
Орнитофауна (7)
Ортофосфаты (3)
Оруденение (5)
Осадки – см. *осадки атмосферные* (2), см. также *донные осадки* (9)
Осветление (8)
Основной геохимический закон В. М. Гольдшмидта (6)
Основные направления фундаментальных исследований в океанологии (3)
Осмос (7)
Особо охраняемые природные территории (ООПТ) (7)
Осолодение (5)
Островной эффект (7)
Оструктуривание (5)
Отбор проб природных объектов (13)

Отбросы (11)
Отводки (8)
Отдел (7)
Отжиг (8)
Относительная влажность воздуха – см. *влажность воздуха* (2)
Относительный возраст почвы (5)
Отпад (8)
Отраженная радиация – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)* (2)
Отрицательная вязкость (4)
Отрицательный фототаксис (4)
Отходы производства и потребления (11)
Охлестывание (8)
Охранные зоны (1)
Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) (10)
Оценка рисков (11)

П

Паводок (3)
Пал (8)
Палеомагнитный метод (4)
Памятники природы (7)
Пангея (4)
Паразитизм (1)
Парение моря (озера, реки) (2)
Парето-оптимальность (14)
Парниковые газы (4)
Парниковый эффект (12)
Парцелла (1)
Парциальное давление (упругость) водяного пара (2)
Парша (8)
Паспорт опасных отходов (11)
Пассат (4)
Пастбищная трофическая цепь (9)
Педогенез – см. *гипергенез* (6)
Педосфера (5)
Пелагиаль (9)
Первичная продукция (9)
Перечет деревьев (8)
Перидинеевые водоросли (9)
Перифитон (9)
Перманганатный индекс (ПИ) (3)
Пестициды (1)
Пигувианский налог (14)
Пирамиды биомасс (1)
Пиролиз (11)
Пищевые растения (8)
Природные ресурсы (10)
Природный капитал (10)
Природный капитал критический (10)
Природно-ресурсый потенциал (10)
Природоемкость (10)
Природопользование (10)
Природопользователи (10)
Природоотдача (10)
Пиродно-лечебный ресурс (11)
Пространственно-временная изменчивость (9)
Питьевые воды (11)
Плакоры (7)
План лесонасаждений (8)
План рубок леса (8)
Планетезималеи (4)
Пластовые воды (4)
Плата за природные ресурсы (14)
Плодородие (5)
Плювиальный (4)
Побочное лесопользование (8)
«Повернемся к морю: Будущее Америки в Мировом океане» (4)
Поверхностная зона (3)
Поверхность (12)
«Повестка дня на XXI век» (4)
Погода (2)
Погребение (5)
Подвижные барьеры – см. *геохимические барьеры* (6)
Подгон (8)
Подлесок (8)
Подрост (8)
Подстилающая поверхность (2)
Подстилкообразование (5)
Пожар лесной (8)
Поземок (2)
Покровные суглинки и глины (5)
Полигон (12)
Полигон по обезвреживанию и захоронению промышленных и бытовых отходов (11)
Поллюант (2)
Полнота древостоя (8)
Полнотомер (8)

Полный поток (3)
Половодье (3)
Полосчатые магнитные аномалии (4)
Полугидроморфные почвы (5)
Полукустарники и полукустарнички (7)
Полуэмпирические модели (9)
Поляны (8)
Полярное сияние – см. *оптические явления в атмосфере* (2)
Полярный круг (северный и южный) (4)
Популяционно-видовой уровень охраны биоразнообразия (7)
Пороговая концентрация (11)
Поросль (8)
Порывистость ветра – см. *ветер* (2)
Последовательность выполнения работ при отборе проб воды (3)
Последовательность определений показателей состояния водной среды (3)
Постепенная рубка (8)
Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) (8)
Посты наблюдений загрязнения атмосферного воздуха (13)
Потенциальная рыбопродуктивность (9)
Потенциальное плодородие (5)
Почва (5)
Почвоведение (5)
Почвообразовательный процесс (почвообразование) (5)
Почвообразующая (материнская) порода (5)
Право природопользования (10)
Право собственности на землю и иные природные ресурсы (10)
Правовой режим природных ресурсов (10)
Предельно допустимая нагрузка на среду (ПДН) (11)
Предельно допустимый выброс (ПДВ) (1)
Предельно допустимый сброс вещества в водный объект (ПДС) (11)
Предельно допустимая концентрация (ПДК) (11)
Представление пространственных данных (12)
Прецессия (4)
Прибрежные вергенции (4)
Придонная зона (3)
Приливы (4)
Принципы государственной экологической экспертизы – см. *экологическая экспертиза* (10)
Принципы общественной экологической экспертизы – см. *экологическая экспертиза* (10)
Природно-продуктовая цепочка (14)
Природно-ресурсный потенциал (14)
Природные аквальные комплексы (ПАК) (3)
Природные ресурсы (7)
Природный капитал (10)
Природный капитал критический (10)
Природный территориальный комплекс (ПТК) (3)
Природоемкость (10)
Природоотдача (ресурсоотдача) (10)
Природопользование (1, 10)
Природопользователи (10)
Притопленные буйковые станции (ПБС) (11)
Пробная площадь (8)
Прогалины (8)
Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) (1)
Продуктивность биомассы (9)
Продуктивность биосферы (7)
Продуктивность биоценозов (7)
Продукция биомассы (9)
Продуценты (4, 9)
Прозрачность природной воды (3)
Прокариоты (7)
Пролювиальные породы (пролювий) (5)
Промежуточная зона (3)
Прореживание (8)
Пространственные данные (12)
Пространственный анализ (12)

Пространственно-временная изменчивость (3)
Протокооперация (1)
Протосолнце (4)
Протяженность берегов (4)
Профильно-генетический метод изучения почв (5)
Профундаль (9)
Проходная рубка (8)
Прочистка (8)
Прямая солнечная радиация – см. *солнечная радиация* (2)
Псевдоузел (12)
Пустыри (8)
Пучение (5)
Пыльная буря (2)
Пыльный поземок (2)

Р

Радиальные барьеры – см. *геохимические барьеры* (6)
Радиационный баланс атмосферы – см. *солнечная радиация* (2)
Радиационный баланс подстилающей поверхности (радиационный баланс земной поверхности) – см. *солнечная радиация* (2)
Радиационный баланс системы «земля–атмосфера» – см. *солнечная радиация* (2)
Радиоактивность (11)
Радиоактивные элементы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Радиоизотопные методы (5)
Радуга – см. *оптические явления в атмосфере* (2)
Размещение отходов (11)
Разрешение на размещение отходов (11)
Расселение видов (7)
Рассеянная солнечная радиация – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)* (2)
Рассеянные элементы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Растворение нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской воде* (9)
Растекание нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской воде* (9)
Растения адвентивные (7)
Растения водные (7)
Растения культурные (7)
Растения окультуренные (7)
Растения рудеральные (7)
Растения сегетальные (7)
Растения сорные (7)
Растительность (7)
Растр (12)
Растрескивание (5)
Растрово-векторное преобразование (12)
Растровое представление (12)
Расчетная лесосека (по рубкам главного пользования лесом) (8)
Реакклиматизация (7)
Реактопласты (11)
Ребро графа (12)
«Ревущие» сороковые (4)
Регенерация биогенных элементов и веществ – см. *биогенные (органогенные) элементы* (9)
Регион (12)
Регрессия (4)
Регулярная сеть (12)
Редины (8)
Редкоземельные элементы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Редуценты (9)
Режим (3)
Резерват (7)
Резервные леса (8)
Резервуарные модели – см. *моделирование* (9)
Результат миграции – см. *миграция химических элементов* (6)
Результаты исследований физических процессов в морях и океанах (3)
Результаты первых отечественных гидрохимических исследований (3)
Рекреационная емкость леса (8)
Рекуперация (13)
Реликт (1)
Рельеф (5)

Рента (14)
Рентген (11)
Рентгеновское излучение (11)
Реофильные организмы (9)
Репрезентативность (7)
Репродукция (1)
Ресурсосбережение (1)
Ресуспендирование (9)
Рефракция (4)
Рефугиум (7)
Ржавчина (8)
Ризарии – см. *эукариоты* (7)
Ринги (4)
Риск (11)
Рифт (4)
Род (7)
Роза ветров (2)
Рубка ландшафтная (8)
Рубка обновления (8)
Рубка переформирования (8)
Рубка реконструкции (8)
Рубки главного пользования (8)
Рубки промежуточного пользования (8)
Рубки ухода за лесом (8)
Рудеральные организмы (7)

С

Самоочищение вод (11)
Самоочищающаяся способность морской среды (11)
Самосев (8)
Самум – см. *местные ветры* (2)
Санитарная рубка (8)
Сапротрофные организмы (сапротрофы) (9)
Сапрофаги (9)
Сапрофиты (9)
Световой (или солнечный) столб – см. *оптические явления в атмосфере* (2)
Сводка (12)
Сгонные течения (4)
Седиментация (4, 9)
Седиментация нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской воде* (9)
Седловина – *см. барическая система* (2)
Сейсмостратиграфия (11)
Секция (12)
Сель, силь (11)
Семейство (7)
Сера (3)
Серебряная вода (4)
Сероводородные (сульфидные) барьеры (В) – см. *геохимические барьеры* (6)
Сестон (9)
Сестонофаги (9)
Сидерофильные химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Симбиоз (1)
Сингенез – см. *гипергенез* (6)
Синоптик (2)
Синоптический вихрь (4)
Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) (11)
Синузия (1)
Синэкология (1)
Сирокко – см. *местные ветры* (2)
Системный (комплексный) метод изучения почв (9)
Системный анализ (3)
Склоновый ветер – см. *местные ветры* (2)
Скруббер (11)
Слик (4)
Слитизация (5)
Сложение почвы (5)
Слой (12)
Слой скачка (3)
Смена древесных пород (8)
Смерч (2, 11)
Смог лондонского типа – см. *смог* (2)
Смог лос-анджелесского типа – см. *смог* (2)
Смог фотохимический – см. *смог* (2)
Смог (2)
Смолт (4)
Снеговал (8)
Снеголом (8)
Соленость морской воды (3)
Солнечная постоянная – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)* (2)
Солнечная радиация (солнечное

излучение) (2)
Сорбционные барьеры – см. *геохимические барьеры* (6)
Сорбция (9)
Состав почвы (5)
Состав древостоя (8)
Сотрапезничество (1)
Социум (11)
Спираль Экмана (4)
Сплоченность (3)
Сплошная рубка (8)
Сравнительно-географический метод (3)
Сравнительно-географический метод изучения почв (5)
Сравнительно-исторический метод изучения почв (5)
Среднемасштабная географическая карта (12)
Стандартизация (3)
Стаскивание (5)
Статистические математические модели (9)
Статическая теория приливов Ньютона (4)
Стенобионтные организмы (9)
Степень уязвимости видов (7)
Стехиометрия (9)
Стехиометрическая модель ОВ (9)
Стехиометрические соотношения БЭ (9)
Стехиометрические математические модели (9)
Стихийное бедствие (11)
Стихийные гидрометеорологические явления (2)
Стоимость косвенного использования (14)
Стоимость отложенной альтернативы (14)
Стоимость прямого использования (14)
Стоимость существования (14)
Стохастические математические модели (9)
Стратегические риски России (11)
Стратегия оценок и управления риском (11)
Стратификация (3)
Стратификация атмосферы (3)
Стратификация океана (3, 9)
Стратопауза – см. *атмосфера* (2)
Строение почвенного профиля (5)
Струйное течение (4)
Структура (3)
Структура вод океана (3)
Структура почвы (5)
Ступени толщины ствола (8)
Сублимация водяного пара – см. *облака* (2)
Сукцессия (9)
Сукцессия климаксовая (1)
Сульфат-ион (3)
Сульфатредуцирующие бактерии (9)
Суммарная радиация – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)* (2)
Суховей – см. *местные ветры* (2)
Сухостой (8)
Суша (11)
Сходство (7)
Сшивка (12)

Т

Таежные леса (8)
Тайфун – см. *барическая система (барическая область, барическое образование)* (2)
Таксационное описание (8)
Таксационные показатели насаждения (древостоя) (8)
Таксационный выдел (8)
Таксация леса (8)
Таксоны (7)
Твердая фаза почвы (5)
Температура воды (3)
Температурная инверсия – см. *тепловой режим атмосферы* (2)
Теорема Коуза (14)
Теоретические модели (9)
Тепловая машина второго рода (4)
Тепловая машина первого рода (4)
Тепловой режим атмосферы (2)
Теплообмен в атмосфере (2)
Теплый фронт – см. *фронт* (2)

Териофауна (7)
Термический экватор (4)
Термодинамические барьеры (Н) – см. *геохимические барьеры* (6)
Термопласты (11)
Термосфера – см. *атмосфера* (2)
Термофильные организмы (9)
Термохалинная циркуляция (4)
Техногенная катастрофа (11)
Техногенная опасность (11)
Техногенная система (11)
Техногенное месторождение (11)
Техногенный риск – см. *риск* (11)
Техногенный тип экономического развития (14)
Техносфера (11)
Течение – см. *океаническое (морское) течение* (3)
Тип вырубки (8)
Тип леса (8)
Тип лесорастительных условий (8)
Товарная структура древостоя (8)
Токсиканты (11)
Токсические вещества (9)
Токсическая концентрация (11)
Токсичность (13)
Толерантность (4, 9)
Топографическая карта (12)
Топологизация (12)
Топология (12)
Торнадо – см. *ветер* (2)
Торфонакопление (5)
Точечные модели (9)
Точка (12)
Точка Пастера (4)
Точка росы – см. *влажность воздуха* (2)
Травы (7)
Трансакционные издержки (14)
Трансгрессия (4)
Трансформация нефти в морской среде (9)
Трансформация проекций (12)
Треугольники золотой пропорции (4)
Трог (4)
Тромб – см. *ветер* (2)
Тропопауза – см. *атмосфера* (2)
Тропосфера – см. *атмосфера* (2)
Трофические цепи (9)
Трофность или биологическая продуктивность водоемов (БПВ) (9)
Туман (2)
Турбулентная теплопроводность – см. *теплообмен в атмосфере* (2)
Турбулентность (3)
Тяжелые металлы (11)

У

Убиквист (7)
Угодья (8)
Угол наклона (12)
Узел (12)
Управление рисками (11)
Ураган – см. *ветер* (2)
Урбанизация (11)
Урез воды (4)
Уровень конденсации – см. *тепловой режим атмосферы* (2)
Уровень Мирового океана (4)
Урочище лесное (8)
Усадьбы (8)
Условия лицензии (10)
Условные обозначения, принятые в CNPSi-модели (9)
Устойчивое развитие (11)
Утилизация отходов (11)
Учетная площадка (8)
Ущерб от загрязнения (14)

Ф

Фазовая скорость волны (4)
Фазовый состав почвы (5)
Факторы почвообразования (5)
Факторы производства (14)
Факторы миграции – см. *миграция химических элементов* (6)
Фауна (7)
Фаутное дерево (8)
Фация (3)
Фен – см. *местные ветры* (2)
Фенологическая фаза (8)
Фенолы (1)
Фер – см. *рентген* (11)

Ферменты (4)
Физическое моделирование (9)
Фильтраторы (9)
Фиорд (4)
Фитопланктон (9)
Фитофаги (9)
Фитоценоз лесной (8)
Флора (7)
Флотация (9)
Флювиогляциальные (водно-ледниковые) отложения (5)
Фонд лесовосстановления (8)
Фоновая концентрация (11)
Фоновая концентрация загрязняющего вещества (11)
Фоговый фильтр (11)
Форели (4)
Форма насаждения (8)
Форма хозяйства (8)
Форма (7)
Формальность (9)
Формирование химического состава природных вод (3)
Фотопериодизм (1)
Фотосинтез (9)
Фототрофы (1)
Фрагментация (7)
Фреоны (11)
Фронт (2)
Фронт волны (4)
Фронт лесного пожара (8)
Фронтальная экономика (14)
Фульвокислоты (ФК) (5)
Функциональные возможности ГИС (12)
Функционирование экосистемы (9)
Фэр – см. *рентген* (11)

Х

Халькофильные химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов* (5)
Хамсин – см. *местные ветры* (2)
Хвойные породы (8)
Хвостохранилища, шламонакопители (11)
Хемосинтез (9)
Хемосорбция (1)
Хемотроф (9)
Химико-плотностная гравитационная дифференциация вещества (4)
Химико-плотностная конвекция вещества (4)
Химические показатели состояния морской среды (9)
Химический состав воды (3, 9)
Химический состав почвы (5)
Химический состав и гидрохимический режим определенных типов природных вод (3)
Химическое моделирование (9)
Химическое окисление и деструкция нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской воде* (9)
Химическое потребление кислорода (9)
Химия моря (3)
Химия поверхностных вод (3)
Химия подземных вод (3)
Хищник (1)
Хлорид-ион (3)
Хлориды (9)
Хлорофилл (9)
Хлыст (8)
Хозяйственная секция (8)
Холодный фронт – см. *фронт* (2)
Хранение отходов (11)
Хромальвеоляты – см. *эукариоты* (7)
Хромосомы (7)
Хроноинтервал (13)

Ц

Царство (7)
Цветение воды (9)
Цветность природной воды (3)
Ценные леса (8)
Ценные лесные насаждения (8)
Ценоз (8)
Центры действия атмосферы (4)
Цикл Швабе (4)
Циклические химические элементы – см. *геохимическая классификация элементов* (6)
Цикличность (3)

Циклон (область низкого давления, область пониженного давления, барический минимум) – см. *барическая система* (2)
Циклоническая циркуляция (3)
Циркуляция – см. *океаническая циркуляция* (3)
Циркуляция вод (3)
Цифрование (12)
Цифровая карта (12)
Цифровая модель местности (12)
Цифровая модель рельефа (12)
Цифровые картографические данные (электронные карты) (12)
Цунами (4)

Ч

Черенкование (8)
Чересполосная постепенная рубка (8)
Черная книга (7)
Числа Вольфа (4)
Численность организмов (7)
Чрезвычайная ситуация (11)

Ш

Шкала Бофорта – специальная шкала для визуальной оценки силы ветра (2)
Шкала экологическая (1)
Шкалы температурные (2)
Шквал – *см. ветер* (2)
Шламонакопители – см. *хвостохранилища* (11)
Шпон (8)
Шторм – *см. ветер* (2)
Штрафы за выбросы (сбросы) (14)
Шютте (8)

Щ

Щелочные барьеры (D) – см. *геохимические барьеры* (6)

Э

Эвапорация (9)
Эволюция почвы (5)
Эврибионтные организмы (9)
Эвтрофирование (4, 9)
Эвфотическая зона (9)
Эквидистанта (12)
Экзогенные процессы (4)
Экзосфера – см. *атмосфера* (2)
Экмановский перенос (4)
Экобиоморфа (1)
Экологизация экономики (14)
Экологическая безопасность (11)
Экологическая емкость территории (11)
Экологическая катастрофа (7, 11)
Экологическая ниша (9)
Экологическая токсикология (11)
Экологическая экспертиза (11)
Экологические правоотношения (10)
Экологические факторы (1)
Экологические требования (11)
Экологический аудит (11)
Экологический контроль (10)
Экологический кризис (4, 7, 11)
Экологический метаболизм (ЭМ) (9)
Экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды) (13)
Экологический прогноз (13)
Экологический риск (11)
Экологическое право (10)
Экологическое преступление (10)
Экологическое равновесие (11)
Экологическое состояние водной среды (9)
Экологическое страхование (10)
Экология (1)
Эколого-экономические отношения (14)
Экономика природопользования (14)
Экономическая оценка природных ресурсов (14)
Экономическая эффективность (14)
Экономический механизм охраны окружающей среды (10)
Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды (14)

Экономический эффект (14)
Экосистема (7, 9)
Экосистемное направление исследований океана (3)
Экосистемное разнообразие (7)
Экосистемный уровень охраны (7)
Экотип (7)
Экотон (7)
Экотоп (8)
Экотонный (краевой) (7)
Экосфера (9)
Экскаваты – см. *эукариоты* (7)
Эксплуатационный запас (8)
Экспозиция (12)
Экстенсивный экономический рост (14)
Экстерналии (14)
Экстерналии отрицательные (14)
Экстерналии положительные (14)
Экстразональные экосистемы – см. *азональные экосистемы* (7)
Экстракция (9)
Электрические явления атмосферы (2)
Электролиз (9)
Электронная карта (12)
Элемент леса (8)
Элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП) (5)
Элизия (7)
Эль-Ниньо (4)
Элювиальные породы (элювий) (5)
Эмпирические модели (9)
Эмульгирование (4)
Эмульгирование и диспергирование нефти и нефтепродуктов – см. *трансформация нефти в морской воде* (9)
Эндемик (7)
Эндогенные процессы (4)
Энтомофаги (8)
Энтомофауна (7)
Эоловые пески (5)
Эпигенез – см. *гипергенез* (6)
Эпилимнион (9)
Эпсилон-разнообразие (7)
Эрозия (5)
Эрратические валуны (4)
Эскудация (9)
Эукариоты (7)
Эффективное (экономическое, действительное) плодородие (5)
Эффективное излучение земной поверхности – см. *солнечная радиация (солнечное излучение)* (2)
Эффективность жизнедеятельности (11)
Эффективность использования водных ресурсов (4)

Ю

Южное колебание (ЮК) (4)
ЮНЕП (7)
Юридическая ответственность за экологические правонарушения (10)

Я

Ядовитые животные (7)
Ядовитые растения (7)
Ядра конденсации – см. *облака* (2)
Япетус (4)
Ярус насаждения (8)
Ярус основной (8)
Ячейка (12)
Ячейка Гадлея (4)

Учебное издание

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНЫ

Учебно-методическое пособие

2-е издание, исправленное и дополненное

Авторы:
А. А. Гальцев, Я. В. Денисова, В. М. Пищальник, А. В. Леонов,
Д. Я. Фащук, В. А. Чувилина, Р. Н. Сабиров, Я. П. Белянина,
А. К. Амбросимов, В. А. Сахаров, О. В. Зенкин,
И. В. Еременко, И. И. Лобищева.

Под редакцией:
Владимира Михайловича ПИЩАЛЬНИКА, доктора технических наук,
Вячеслава Анатольевича МЕЛКОГО, доктора технических наук.

Корректор В. А. Яковлева.
Верстка Е. Ю. Иосько.

Подписано в печать 22.01.2015. Бумага «Inacopia elite».
Гарнитура «NewtonC». Формат 70x108 1/16.
Тираж 500 экз. (1-й завод 1–100 экз.).
Объем 19,25 п. л. Заказ № 930-14.

Издательство Сахалинского государственного университета.
693008, г. Южно-Сахалинск, ул. Ленина, 290, каб. 32.
Тел. (4242) 45-23-16, тел./факс (4242) 45-23-17.
E-mail: izdatelstvo@sakhgu.ru,
polygraph@sakhgu.ru