

### ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО ГЕОЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ

С. А. Куролап, О. В. Прохорова, Ю. А. Нестеров, А. Я. Григорьевская,  
Е. Д. Затулей, Т. И. Прожорина

*Воронежский государственный университет*

Изложены основные результаты и программа конкурсных заданий V Всероссийской олимпиады по геоэкологии и природопользованию, состоявшейся в октябре 2006 г. в г. Воронеже на базе факультета географии и геоэкологии Воронежского государственного университета.

Предметные олимпиады – одна из эффективных форм активизации познавательной и научной деятельности студентов при подготовке к будущей практической работе по специальности. На факультете географии и геоэкологии Воронежского университета стала традиционной ежегодная осенняя студенческая олимпиада по геоэкологии и природопользованию. В соответствии с приказом Федерального агентства по образованию РФ (№26/1 от 16.03.2006) 27 - 28 октября 2006г. состоялась **пятая Всероссийская студенческая олимпиада по геоэкологии и природопользованию** (председатель оргкомитета – декан факультета географии и геоэкологии, профессор В.И. Федотов).

В олимпиаде приняли участие представители 21 российских регионов – 53 студента из 26 вузов Архангельска, Белгорода, Брянска, Владимира, Волгограда, Кургана, Москвы, Нижнего Новгорода, Орла, Саратова, Ставрополя, Тамбова, Твери, Томска, Тюмени, Бурятии, Мордовии, Удмуртии, Чеченской республики и республики Марий Эл, а также вузов Воронежа – ВГУ (факультеты: геологический, географии и геоэкологии), педагогического и технического университетов, лесотехнической и технологической академий.

Программа олимпиады включала разнообразные конкурсы: компьютерные тесты, ситуационные задачи, экологические викторины по актуальным вопросам геоэкологии и природопользования, а также специализированные конкурсы с элементами практических навыков «определения расте-

ний» по гербарным образцам и экогеохимическим исследованиям в эколого-аналитической лаборатории факультета. В качестве «домашнего задания» конкурсантам было предложено задание по экологической диагностике территории России, ориентированное на знание экологических проблем отдельных российских регионов. Конкурсное жюри возглавили профессора факультета географии и геоэкологии С.А. Куролап, А.Я. Григорьевская; доценты Ю.А. Нестеров, Т.И. Прожорина; преподаватель О.В. Прохорова, зав. эколого-аналитической лабораторией Е.Д. Затулей.

Насыщенная 2-х дневная культурная программа мероприятий включала наряду с конкурсными номинациями две экскурсии по вечернему Воронежу и историко-заповедным местам Подворонья (Новоживотинное – Рамонь – Кривоборье). Олимпиада завершилась вручением памятных сертификатов и сувениров всем участникам, дипломов и призов победителям в личном и командном первенстве.

Победителем олимпиады в личном первенстве стала студентка 3 курса факультета географии и геоэкологии ВГУ Надежда Шилкина, на втором месте – студентка Мария Колесова из Марийского государственного технического университета, а третье почетное место – у представителя Удмуртского госуниверситета – студента Юрия Зяблова.

Победители олимпиады в командном первенстве – студенты республики Марий Эл, «серебро» – у команды Удмуртии, а «бронзу» поделили две команды – представители Тюменского госуниверситета и наша команда 3 курса факультета геогра-

фии и геоэкологии ВГУ в составе Надежды Шилкиной и Татьяны Маковой. Успешно выступила и вторая команда (4 курса) факультета географии и геоэкологии ВГУ, занявшая 4 место в командном зачете (Елена Мацева и Сергей Горячев). В десятку лучших команд России кроме того заслуженно вошли представители Бурятского, Тамбовского, Мордовского, Тверского, Ставропольского госуниверситетов, а также МГУ им. М.В. Ломоносова.

Программа олимпиады включала 10 конкурсных номинаций:

- геоэкология и мониторинг окружающей среды (компьютерный тест);
- защита окружающей среды (компьютерный тест);
- экологические риски и оценка воздействия на окружающую среду (компьютерный тест);
- природные зоны России;
- экологические проблемы автотранспорта;
- викторина «эколог-эрудит»;
- экологический кроссворд;
- определение растений;
- лабораторный конкурс по экогеохимии;
- экологическая диагностика России («домашнее задание»).

Основные фрагменты конкурсных заданий с вариантами правильных ответов приведены ниже.

#### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕСТЫ (ФРАГМЕНТЫ)**

Структура теста следующая: формулировка вопроса (?), количество вариантов ответов, формулировки предлагаемых ответов (пронумерованные по порядку), оценки, автоматически выставляемые за выбранный вариант ответа. Так, если предложено 5 вариантов ответов, то в справочной строке содержится 5 цифр через запятую, например, «2, 5, 2, 2, 2», которые означают, что третий вариант ответа оценивается «отлично» (5), а остальные – «неудовлетворительно» (2).

#### **Тест «Геоэкология и мониторинг окружающей среды»**

1. Впервые термин «экология» ввел в науку ученый (?):

1. К. Рулье (1856)
  2. Ю. Либих (1840)
  3. А. Тенсли (1935)
  4. Ч. Элтон (1927)
  5. Э. Геккель (1866)
  6. Ч. Дарвин (1872)
- 2, 2, 2, 2, 5, 2

2. Первым ученым, употребившим слово «геоэкология» как синоним двух терминов – «ландшафтная экология» и идентичного, по его представлениям, термина «биогеоценология», был ... (?):

- 6
  1. В.Б.Сочава
  2. В.И. Вернадский
  3. К. Тролль
  4. Н.Ф. Реймерс
  5. Э. Реклю
  6. Г.Х. Брутланд
- 2, 2, 5, 2, 2, 2

3. Что обуславливает изменяющееся в течение года неравномерное распределение солнечной радиации по земной поверхности и, таким образом, смену времен года (?):

- 5
  1. форма Земли, которая для задач геоэкологии м.б. аппроксимирована как шар
  2. параметры движений Земли, в частности, эксцентриситета орбиты
  3. положение Земли в Солнечной системе
  4. наличие биоты, благодаря которой образовался озоновый слой
  5. угол наклона оси вращения Земли к плоскости эклиптики
- 2, 2, 2, 2, 5

4. Пolders – это искусственные ландшафты, сформированные (?):

- 5
  1. на месте бывших пахотных угодий
  2. на месте бывших лесных угодий
  3. на месте бывших водохранилищ
  4. на месте бывших морских акваторий
  5. на месте территорий, нарушенных горными работами
- 2, 2, 2, 5, 2

5. Укажите, какая категория земель преобладает в структуре земельного фонда России и каков ее удельный вес (%) среди других категорий земель (?):

- 7
  1. оленьи пастбища (32 %)
  2. пашня ( 42 % )
  3. пашня ( 56 % )
  4. земли лесного фонда ( 51 % )
  5. земли лесного фонда ( 64 % )
  6. земли промышленности, транспорта, связи (33 %)
  7. земли природоохранного назначения (54%)
- 2, 2, 2, 5, 2, 2, 2
6. Главная закономерность в распределении атмосферных осадков на Земле определяется (?):

5

1. изменениями температуры с широтой
2. общей циркуляцией атмосферы
3. суточным вращением Земли
4. влажностью воздуха
5. транспирацией растений
- 2, 5, 2, 2, 2
7. Повышение увлажненности западных побережий материков в умеренных широтах вызывается (?):  
5  
1. вращением Земли  
2. их значительной протяженностью в этих широтах  
3. морскими течениями  
4. господствующими ветрами и морскими течениями  
5. западными ветрами  
2, 2, 2, 5, 2
8. Кто из ученых предложил называть систему повторных наблюдений одного и более элементов окружающей природной среды в пространстве и во времени с определенными целями и в соответствии с заранее подготовленной программой – мониторингом (?):  
5  
1. Ю. Израэль  
2. В. Вернадский  
3. Р. Манн  
4. Н. Реймерс  
5. А. Берлянт  
2, 2, 5, 2, 2
9. Укажите правильное сочетание: а) три последовательных уровня экологического неблагополучия территории по ухудшению экологической ситуации; б) экологически неблагополучные города России с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы (?):  
6  
1. а) бедствие, кризис, риск; б) Москва, Норильск  
2. а) кризис, риск, бедствие; б) Саратов, Новосибирск  
3. а) риск, кризис, бедствие; б) Новокузнецк, Магнитогорск  
4. а) риск, бедствие, кризис; б) Казань, Челябинск  
5. а) кризис, бедствие, риск; б) Липецк, Уфа  
6. а) бедствие, риск, кризис; б) Пенза, Ангарск  
2, 2, 5, 2, 2, 2
10. Укажите метод аэрокосмического мониторинга, который позволяет фиксировать различия радиационных температур объектов наблюдения с точностью до 0.5-1.0 градусов Цельсия (?):  
5

1. микроволновая индикация
2. инфракрасная индикация
3. радарная индикация
4. спектрометрическая индикация
5. фотографирование
- 2, 5, 2, 2, 2
11. Основа биомониторинга – биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды. В связи с этим укажите лучшие биоиндикаторы загрязнения атмосферы (правильное сочетание) (?):  
6  
1. фтористый водород – садовый табак, шпинат  
2. двуокись серы – томаты, олений мох  
3. двуокись азота – сельдерей, садовый табак  
4. радионуклиды – люцерна, тыква  
5. озон – гладиолус, капуста  
6. тяжелые металлы – клевер, подорожник  
2, 2, 5, 2, 2, 2
12. Укажите высоко чувствительные рыбы-биоиндикаторы химического загрязнения поверхностных вод (?):  
5  
1. плотва, пескарь, судак  
2. окунь, лещ, щука  
3. карась, карп, голец  
4. налим, толстолобик, лещ  
5. окунь, ратан, ерш  
5, 2, 2, 2, 2

#### Тест «Защита окружающей среды»

1. Укажите нормативный размер (м) санитарно-защитной зоны промышленного предприятия 2 класса вредности (?):  
6  
1. 1000 м  
2. 500 м  
3. 1200 м  
4. 650 м  
5. 300 - 400 м  
6. 200 м  
2, 5, 2, 2, 2, 2
2. Укажите размер (м) нормативной санитарно-защитной зоны от границ жилой застройки до границ полигона твердых бытовых отходов (?):  
6  
1. 1500 м  
2. 250 м  
3. 100 м  
4. 500 м  
5. 800 - 1000 м  
6. не нормируется  
2, 2, 2, 5, 2, 2

3. Наиболее эффективна очистка воздуха от взвешенных частиц (?):  
5  
1. в циклонах  
2. в инерционных пылеуловителях  
3. в ротационных пылеуловителях  
4. в электрофильтрах  
5. в пылесадительных камерах  
2, 2, 2, 5, 2  
4. Для очистки сточных вод от крупнодисперсных примесей нужно применить метод очистки (?):  
5  
1. физико-химический  
2. химический  
3. биохимический  
4. термический  
5. механический  
2, 2, 2, 2, 5  
5. Максимальная эффективность работы обычной нефтеловушки составляет (?):  
4  
1. 10 %  
2. 20 %  
3. 70 %  
4. 100 %  
2,2,5,2  
6. «Эвапорация» – это (?):  
4  
1. метод отгонки летучих загрязнителей сточных вод с паром  
2. укрупнение частиц примесей  
3. уменьшение частиц примесей  
4. метод электрохимической очистки сточных вод  
5, 2, 2, 2  
7. Какой экологически вредный, но находящийся промышленное применение газ можно получать путем переработки индустриальных и бытовых отходов (?):  
5  
1. метан  
2. радон  
3. сернистый ангидрид  
4. оксид углерода  
5. оксид азота  
5, 2, 2, 2, 2  
8. Каким образом происходит захоронение радиоактивных отходов, поступающих в Россию из других государств (?):  
5  
1. в нержавеющих контейнерах в почве  
2. в глубоких геологических формациях на дне глубоководных рек  
3. в геологических пустотах сейсмоопасных районов  
4. на дне океана  
5. в герметичных контейнерах, в высокогорных районах  
2, 5, 2, 2, 2  
9. Какой из перечисленных пылеуловителей является наиболее эффективным (?):  
5  
1. фильтр  
2. вентилятор  
3. высокая труба (до 350 м)  
4. пылесадительная камера  
5. мокрый пылеуловитель  
5, 2, 2, 2, 2  
10. Какой из перечисленных физико-химических методов очистки сточных вод применяется для извлечения из них металлов (цинка, меди, свинца и др.), соединений мышьяка и фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ (?):  
5  
1. флотация  
2. адсорбция  
3. экстракция  
4. ионный обмен  
5. ультрафильтрация  
2, 2, 2, 5, 2  
11. Укажите процесс, наиболее эффективный при очистке газовых примесей, содержащих соединения серы (?):  
5  
1. фильтрация  
2. абсорбция  
3. крекинг  
4. циклонирование  
5. каталитический дожиг  
2, 5, 2, 2, 2  
12. Отходами какой промышленности являются особо опасные вещества – диоксины (?):  
6  
1. черной металлургии  
2. цветной металлургии  
3. целлюлозно-бумажной  
4. нефтеперерабатывающей  
5. строительных материалов  
6. легкой и пищевой  
2, 2, 5, 2, 2, 2
- Тест «Экологический риск и оценка воздействия на окружающую среду»**
1. Под термином «экологический риск» понимают (?):  
5

1. ситуацию в окружающей среде, при которой возникают опасные факторы для биоты
2. ухудшение состояния здоровья населения
3. возможность появления стойких экологических нарушений
4. экономические потери в земледелии
5. экологический ущерб в природопользовании
- 2, 2, 5, 2, 2
2. Возможность глобального потепления климата из-за последствий вызывает наибольшую обеспокоенность у жителей следующих стран (?):  
5  
1. Исландия, Великобритания, Австрия  
2. Непал, Индия, Китай  
3. Эквадор, Перу, Колумбия  
4. Нидерланды, Бельгия, Дания  
5. Россия, Украина, Греция
- 2, 2, 2, 5, 2
3. Каково основное содержание международных стандартов серии ИСО-14000 (?):  
5  
1. отражают качество окружающей среды населенных мест  
2. посвящены системам (регламентам) экологически ориентированного управления  
3. характеризуют состояние водных ресурсов  
4. направлены на обеспечение безопасности продуктов питания  
5. характеризуют биоразнообразие региона
- 2, 5, 2, 2, 2
4. Что означает знак «DER GRUNE PUNKT» (зеленая точка) на упаковке многих европейских товаров (?):  
5  
1. потенциально опасный в экологическом отношении продукт  
2. экологически сертифицированный, безопасный в обращении продукт  
3. фирму – производителя товара  
4. необходимость утилизации материала упаковки товара после его применения  
5. радиационно безопасный продукт
- 2, 2, 2, 5, 2
5. Какие гидрологические условия обязательно должны быть выполнены при размещении прудов-накопителей сточных вод (?):  
4  
1. превышение испарения над осадками  
2. отсутствие притока поверхностных и подземных вод к накопителю  
3. отсутствие фильтрации и стока
4. наличие гидравлической связи подземных вод и вод накопителя
- 2, 2, 5, 2
6. Укажите сочетание наиболее благоприятных инженерно-геологических и микроклиматических параметров при экологическом обосновании отвода земельного участка под жилую застройку (?):  
5  
1. непросадочные грунты; уклон рельефа 1-2 градуса; повторяемость инверсий < 35%  
2. просадочные грунты; уклон рельефа < 1 градуса; глубина грунтовых вод > 5 м  
3. уклон рельефа 4-6 градусов; повторяемость инверсий > 50%; штилей 30-35%  
4. уклон рельефа 10-12 градусов; повторяемость инверсий < 30%; штилей 15-17%  
5. непросадочные грунты; уклон рельефа 0-1 градуса; повторяемость инверсий > 35%
- 5, 2, 2, 2, 2
7. Укажите основные факторы, ограничивающие перспективную застройку населенных мест (?):  
6  
1. котловинный микрорельеф, повторяемость атмосферных инверсий > 50% в год  
2. вечная мерзлота, среднегодовая скорость ветра 4 м/сек  
3. сейсмичность > 5 баллов по шкале Рихтера, уклон поверхности > 6 градусов  
4. средняя скорость ветра > 5 м/сек, инсоляция > 1800 часов в год  
5. сейсмичность 6 баллов, среднегодовая скорость ветра 4,5 м/сек  
6. инсоляция 1700 часов в год, повторяемость атмосферных инверсий < 40% в год
- 5, 2, 2, 2, 2, 2
8. Укажите наиболее перспективные способы противозвуковой защиты населенных мест с интенсивными транспортными потоками (?):  
6  
1. озеленение и ландшафтная архитектура  
2. зонирование с удалением источников шума за пределы санитарно-защитных зон  
3. конструкции защитных стенок, кавальеров, эспланад вдоль автомагистралей  
4. многоэтажная застройка общественно-деловых зон  
5. создание систем скоростных автомагистралей, пересекающих жилые зоны  
6. радиально-кольцевая система планировочной организации территории
- 2, 2, 5, 2, 2, 2

9. Укажите метеорологические условия (сочетания), усиливающие рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере при промышленных выбросах (?):

5

1. сильный ветер, неустойчивая температурная стратификация

2. осадки, штиль

3. высокая температура воздуха, низкая относительная влажность воздуха

4. низкая температура воздуха, высокая относительная влажность воздуха

5. инверсия температуры, низкое атмосферное давление

5, 2, 2, 2, 2

10. Укажите метеорологические условия (сочетания), усиливающие эффект аккумуляции загрязняющих веществ в атмосфере при промышленных выбросах (?):

5

1. сильный ветер, инверсия

2. штиль, инверсия температуры

3. высокое атмосферное давление, осадки

4. осадки, высокая относительная влажность воздуха

5. туман, снег, ураган

2, 5, 2, 2, 2

11. Укажите наиболее опасные доказанные химические канцерогены, провоцирующие рост злокачественных новообразований (?):

5

1. свинец, диоксид серы, толуол

2. асбест, никель, хром, кадмий, диоксины, афлатоксины

3. цинк, медь, нитраты, метиловый спирт

4. пестициды, ртуть, фторхлоруглероды

5. фтористые соединения, нитриты, оксид углерода

2, 5, 2, 2, 2

12. Укажите:

а) один из основных биомаркеров промышленного загрязнения городов;

б) наиболее характерные биосреды – индикаторы аккумуляции токсикантов;

в) заболевание – индикатор промышленного (аэрогенного) загрязнения (?):

5

1. а) бенз(а)пирен; б) кожа, ногти, кровь; в) гастрит

2. а) оксид углерода; б) волосы, лимфа, кожа; в) мочекаменная болезнь

3. а) свинец; б) волосы, кровь, моча; в) бронхиальная астма

4. а) окислы азота; б) кровь, нервная ткань, мышцы; в) дерматит

5. а) свинец; б) волосы, почки, печень; в) тиреотоксикоз

2, 2, 5, 2, 2

### ЗАДАЧА «ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ РОССИИ»

1. Сформулируйте периодический закон географической зональности.

2. Укажите, в какой природной зоне преимущественно встречаются следующие виды растений?

1. <i>Alhagi camelorum</i>	
2. <i>Angelica ursine</i>	
3. <i>Artemisia lerchiana</i>	
4. <i>Betula nana</i>	
5. <i>Betula pubescens</i>	
6. <i>Papaver polare</i>	
7. <i>Pinus pallasiana</i>	
8. <i>Pinus sibirica</i>	
9. <i>Quercus robur</i>	
10. <i>Stipa pennata</i>	

3. Вставьте пропущенные слова в текст:

*Имеются определенные закономерности в возникновении и распределении экологических проблем по природным зонам, что позволяет говорить о зональных проблемах.*

**В тундре и лесотундре** экологические проблемы связаны в основном с использованием естественных \_\_\_\_\_ и разработками минерального сырья, главным образом нефти и \_\_\_\_\_. Нефтезное загрязнение представляет здесь особую опасность из-за \_\_\_\_\_, препятствующих процессам самоочищения воздуха, вод и почв. Загрязнение вод приводит к ухудшению условий воспроизводства богатых \_\_\_\_\_ ресурсов, трубопроводы и другие коммуникации нарушают местообитания диких животных, препятствуют их естественным \_\_\_\_\_ и ведут к истощению запасов промысловой фауны.

**В таежной зоне** основными экологическими проблемами являются истощение лесных ресурсов, которое возникает в результате рубок леса, превышающих \_\_\_\_\_, и деградация \_\_\_\_\_ состава лесов. В местах хозяйственного развития (в основном это \_\_\_\_\_ районы) происходит нарушение \_\_\_\_\_ режима почвогрунтов. Широкое распространение

получили чрезмерный охотничий промысел и нерациональный сбор дикоросов, истощающие \_\_\_\_\_ животных и растений.

**Лесостепные и степные ландшафты** характеризуются экологическими проблемами, связанными с интенсивной \_\_\_\_\_ территории. Это – смыв почв, интенсивное \_\_\_\_\_, потеря почвенного плодородия (снижение \_\_\_\_\_ до 30 – 50%), загрязнение среды минеральными \_\_\_\_\_, пестицидами и животноводческими стоками, а также сильная \_\_\_\_\_ пастбищ.

**В полупустынных и пустынных ландшафтах** основной проблемой является деградация \_\_\_\_\_ в результате неумеренного и бессистемного выпаса, что ведет к нарушению скудного растительного покрова, развеиванию песков и дальнейшей \_\_\_\_\_ территории. На \_\_\_\_\_ массивах широкое распространение получили процессы засоления и эрозии почв.

4. Отметьте на карте России границы природных зон и подпишите их.

#### ОТВЕТЫ К ЗАДАЧЕ «ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ РОССИИ»

1. В разных географических поясах, обладающих различными тепловыми ресурсами, но близкими по увлажнению условиями, формируются сходные – аналогичные – типы ландшафтов с соответствующими географическими зонами. Например, пустыни умеренного пояса, субтропические пустыни, тропические пустыни; тайга и смешанные леса умеренного пояса, влажные субтропические леса, влажные экваториальные леса.

#### 2.

1. Арктические пустыни – *Paraver polare* (Мак полярный)
2. Тундра – *Betula nana* (Береза карликовая)
3. Лесотундра – *Angelica ursine* (Дудник медвежий, или медвежий корень)
4. Тайга – *Pinus sibirica* (Сосна сибирская, или Кедр)
5. Широколиственные леса – *Quercus robur* (Дуб черешчатый)
6. Лесостепи – *Betula pubescens* (Береза пушистая)
7. Степи – *Stipa pennata* (Ковыль перистый)
8. Полупустыни – *Artemisia lerchiana* (Полынь Лерха)
9. Пустыни – *Alhagi camelorum* (Верблюжья колючка)
10. Субтропические леса – *Pinus pallasiana* (Сосна крымская)

**3. В тундре и лесотундре** экологические проблемы связаны главным образом с использованием естественных *пастбищ* и разработками минерального сырья, главным образом нефти и газа. Нефтяное загрязнение представляет здесь особую опасность из-за *низких температур*, препятствующих процессам самоочищения воздуха, вод и почв. Загрязнение вод приводит к ухудшению условий воспроизводства богатых *рыбных* ресурсов, трубопроводы и другие коммуникации нарушают место обитания диких животных, препятствуют их естественным *миграциям* и ведут к истощению запасов промысловой фауны.

**В таежной зоне** основными экологическими проблемами являются истощение лесных ресурсов, которое возникает в результате рубок леса, превышающих *расчетную лесосеку*, и деградация *породного* состава лесов. В местах хозяйственного развития (в основном это *горнодобывающие* районы) происходит нарушение *мерзлотного* режима почвогрунтов. Широкое распространение получили чрезмерный охотничий промысел и нерациональный сбор дикоросов, истощающие *генфонд* животных и растений.

**Лесостепные и степные ландшафты** характеризуются экологическими проблемами, связанными с интенсивной *распаханностью* территории. Это – смыв почв, интенсивное *оврагообразование*, потеря почвенного плодородия (снижение *гумуса* до 30-50%), загрязнение среды минеральными *удобрениями*, пестицидами и животноводческими стоками, а также сильная *дигрессия* пастбищ.

**В полупустынных и пустынных ландшафтах** основной проблемой является деградация *пастбищ* в результате неумеренного и бессистемного выпаса, что ведет к нарушению скудного растительного покрова, развеиванию песков и дальнейшей *аридизации* территории. На *орошаемых* массивах широкое распространение получили процессы засоления и эрозии почв.

4. Карта России с границами природных зон (рис. 1).

#### ЗАДАЧА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОТРАНСПОРТА»

Известно, что автотранспорт – главный источник загрязнения окружающей среды многих промышленных городов. Существуют градопланировочные мероприятия, направленные на организацию рациональной дорожно-транспортной сети, снижающей химическое загрязнение и шум. **Задание:** внимательно изучите рисунки (рис. 2.) и кратко ответьте на вопросы:

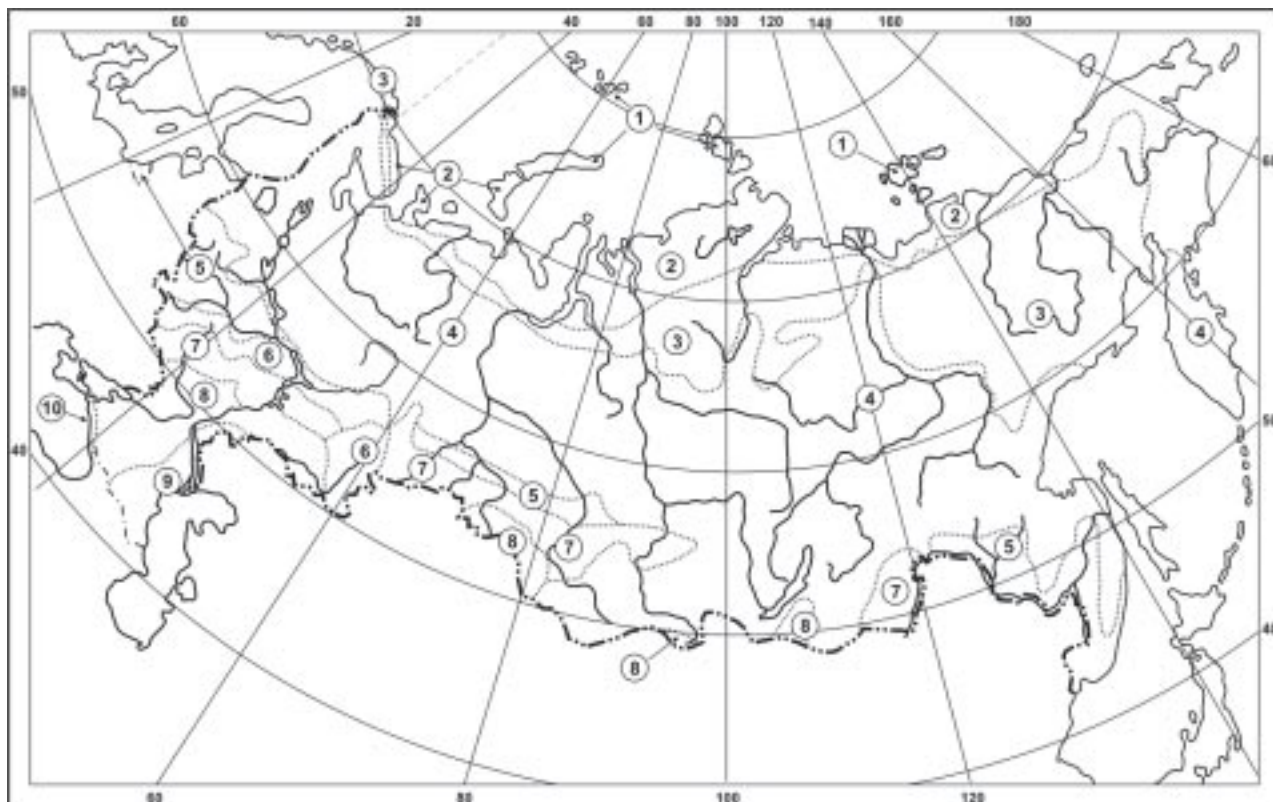


Рис. 1. Карта-схема России с границами природных зон

1 – арктические пустыни; 2 – тундра; 3 – лесотундра; 4 – тайга; 5 – смешанные леса; 6 – широколиственные леса; 7 – лесостепь; 8 – степь; 9 – полупустыня; 10 – субтропические леса

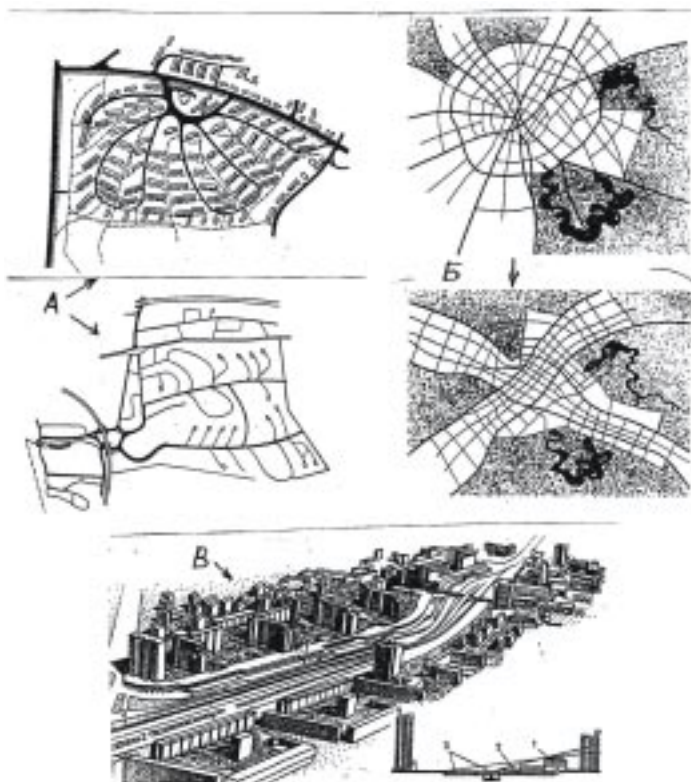


Рис.2. Рациональная организация дорожно-транспортной сети городов:

А) органическая система городов; Б) схема преобразования радиально-кольцевой структуры магистралей в линейно-полосовую; в) Микрорайон «Бутырский хутор» (г. Москва)



1. В чем отличительные признаки «органической системы» улично-дорожной сети городов и ее преимущества по сравнению с традиционной системой городского транспорта?

2. Каких преимуществ позволяет достичь преобразование радиально-кольцевой структуры улично-дорожной сети городов в линейно-полосовую?

3. Как называется длинная протяженная линия из зданий нежилого назначения вдоль автострады (микрор-н «Бутырский хутор» в г. Москве) и ее назначение?

4. Для защиты населения от автотранспортного шума часто применяют специальные шумозащитные придорожные сооружения и стенки-экраны. Дайте определение понятий: *кавальер*; *жардиньер*.

5. В какой стране и какой город мира удостоен в 1995 г. титула ООН «самый экологичный город мира» за рациональную организацию городского транспорта ?

#### Ответы к задаче

##### «Экологические проблемы автотранспорта»

1. «Органическая система» построения улично-дорожной сети характеризуется минимальным числом транспортных узлов (перекрестков), поточностью движения в одном направлении, последовательным «разветвлением» дорог (наподобие ветвей дерева), безостановочностью движения, разобщением путей пешеходов и городского транспорта.

Такая система получила распространение за рубежом. Так, по этому плану построен генеральный план «бесшумного города Зенненштадт (Германия), где схема улично-дорожной сети, выполненная по принципу «кровеносных сосудов», обеспечивает непрерывное движение автотранспорта без пересечения в одном направлении. Транзитное движение удалено от жилой застройки на значительное расстояние, а радиусы кривых проездов определены в соответствии с принятыми скоростями движения, что способствует снижению шума, т.к. движение автомобилей происходит без переключения скоростей.

2. Преимущества линейно-полосовых структур в том, что они позволяют центру города свободно развиваться в пространстве, а также исключают транспортную перегрузку центра, связанную с высокой плотностью магистралей и транспортных потоков, сфокусированных в одной точке. Кроме того разомкнутые линейно-полосовые структуры создают благоприятную аэрацию городских территорий и обеспечивают глубокое проникновение больших зеленых массивов во внутригородское пространство, что значительно улучшает микроклимат и снижает загрязнение атмосферы выхлопами автотранспорта.

3. Название - *эспланада*. Назначение: *защита от шума и химического загрязнения атмосферы* (жилой комплекс «Бутырский хутор» в Москве - пример рациональной шумозащиты жилого района, примыкающего к городской улице и ж/д магистрали: непрерывный «экран» из зданий обслуживания – магазинов, кафе и т.д. – гаражей, автостоянок, складов, подземных переходов. Жилая застройка при этом зонирована по этажности: с меньшим числом этажей – ближе к магистрали, более высокая – дальше. При разноэтажной застройке с позиции шумозащиты признается более эффективным принцип постепенного наращивания этажности зданий, а вдоль проезжей части располагать экранирующие здания нежилого назначения).

4. *Кавальеры* – специальные земляные валы, которые отсыпают из грунта котлованов зданий при строительстве и используют в сочетании с зелеными насаждениями для шумозащиты в придорожной полосе; *жардиньеры* – ступенчатые насыпи (железобетонные А-образные опоры, соединенные плитами в виде полок) вдоль проезжей части, на которые насыпают землю для посадки растений в целях шумозащиты.

5. Страна: Бразилия; Город: Куритиба.

#### ВИКТОРИНА «ЭКОЛОГ-ЭРУДИТ» (С ОТВЕТАМИ)

Впишите краткий ответ в свободное поле таблицы «Ответ»

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1	Ученый – алармист, который первым предсказал возможную гибель человечества от загрязнения окружающей среды	Ламарк
2	Неправительственная организация, которая в 60-е – 70-е годы прошлого столетия разрабатывала прогнозы выживания человечества в условиях надвигающегося экологического кризиса	Римский клуб

1	2	3
3	Программа ООН по окружающей среде, утвержденная Генеральной Ассамблеей ООН в 1972г. в соответствии с рекомендациями Стокгольмской конференции по окружающей среде	ЮНЕП
4	<i>Расположение АЭС в России:</i> Самая западная Самая восточная Самая северная Самая южная	Ленинградская Билибинская Кольская Ростовская
5	Ядовитый туман над городом в солнечную погоду	Фотохимический смог
6	Укажите самое дождливое место в мире	Южные склоны Гималаев (с. Черрапунджи в Индии) и Гавайские острова
7	Основные задачи Международного союза охраны природы и природных ресурсов, организованного в 1948г. (МСОП)	Сохранение естественных экосистем, редких видов растений и животных; организация заповедников и национальных парков; экологическое просвещение
8	Тесные отношения взаимовыгодного сотрудничества разных видов (биотические взаимоотношения)	Мутуализм
9	Какая из российских рек знаменита тем, что один её берег находится в Европе, а другой в Азии	Урал
10	Устья каких больших европейских рек расположены ниже уровня океана	Рейн, Волга
11	Род азотфиксирующих организмов, который симбиотически связан с папоротником азоллой	Анабена
12	В каком субъекте России больше всего заповедников (укажите субъект и перечислите заповедники)	Приморский край (Уссурийский, Лазовский, Сихотэ-Алиньский, Кедровая Падь, морской заповедник в заливе Петра Великого)
13	Хищная рыба, занесенная в европейскую часть России с Дальнего Востока	Ратан
14	Ученый – создатель самой крупной коллекции семян культурных растений	Н.И. Вавилов
15	Страна, обладающая самыми большими резервами сырой нефти в мире	Саудовская Аравия
16	Фракции моющих средств, вызывающие эвтрофикацию водоемов	Фосфаты
17	Придонный слой жизни в водной экосистеме	Бентос

Продолжение таблицы

1	2	3
18	Как называется индекс, характеризующий соотношение массы и длины тела человека, имеющий зональный характер (уменьшение к экватору)	Индекс Рорера
19	Химический элемент, содержащийся в воде и продуктах питания, способный эффективно предупреждать кариес зубов	Фтор
20	Какое опасное заболевание способна спровоцировать асбестовая пыль?	Рак легких
21	Состояние атмосферы, характеризующееся «натеканием» теплого воздуха на нижележащий плотный холодный воздух и препятствующее рассеиванию загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения в городах	Температурная инверсия
22	Какие заболевания будут прогрессировать у человека при истощении озонового слоя	Рак кожи, катаракта глаз, инфекционные болезни
23	Какие страны ведут добычу железа из морских недр	Канада, Франция, Финляндия, Швеция
24	Название санитарно-гигиенического норматива уровня загрязнения атмосферы или почвы	ПДК
25	Укажите, какую долю (%) в общероссийском производстве электроэнергии составляют: ТЭС АЭС ГЭС	 _____70_____% _____13_____% _____17_____%

### ЗАДАЧА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРОССВОРД»

Отгадайте кроссворд (рис. 3):

**По горизонтали:** 4 – эколог, назвавший города «паразитами биосферы», 5 – главная особенность городских экосистем, 6 – основной загрязнитель атмосферы в городах, 8 – гигантский город, 11 – универсальный прием улучшения городской среды, 12 – покрытие для пола, не рекомендуемое для жилых помещений с позиции экологии, 13 – бактерицидное комнатное растение.

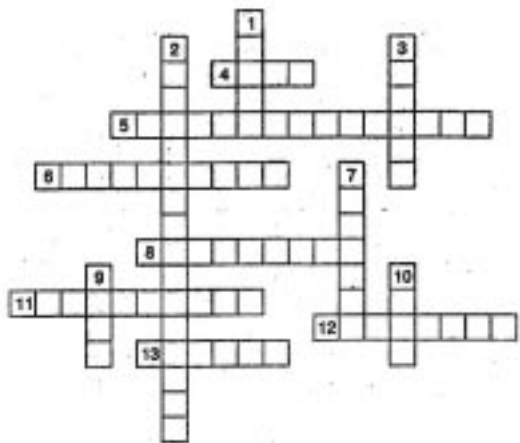


Рис. 3. Экологический кроссворд

**По вертикали:** 1 – радиоактивный газ, загрязняющий нижние этажи зданий, 2 – основной принцип рационального использования энергии в квартире, 3 – быстрорастущее дерево для озеленения городов с загрязненной атмосферой, 7 – идеальный экологический город, 9 – комнатное растение, очищающее воздух, 10 – ядовитый туман.

#### Прочитайте текст и ответьте на вопросы:

Легкий, нежный, не скатывающийся пух утки гаги ценится очень дорого. Он считается лучшим утеплителем. Устраивая гнездо, гага сама выщипывает пух из нижней части своего живота. Обычно в гнезде бывает около 20 г пуха. Когда утка уедет в море птенцов, его можно взять. И если бы окраска птицы была более броской, она не смогла бы уцелеть до наших дней.

1) В каких странах охраняется гага;

2) Где в России организован заповедник для ее разведения.

Эта страна «тысячи островов» протянулась по обе стороны экватора и является естественной границей между двумя океанами. Ландшафты страны очень разнообразны – от суровых горных массивов до прибрежных мангровых зарослей. В горах – свыше 50 вулканов, некоторые – действующие. Это страна вечного лета. Несмотря на оби-

лие осадков, ежегодно наблюдается длительная засуха, при которой травы выгорают, а деревья сбрасывают листву. Плотность населения – самая высокая в мире. Страна многонациональна. Народ гостеприимный с прирожденным чувством красоты – национальная одежда пленит своей яркостью и свежестью. Основное занятие населения – земледелие, а животноводство развито слабо.

3) Назовите: страну, ее столицу, действующий вулкан, катастрофическое извержение которого в 1883 г. унесло более 35 тысяч жизней.

**Ответы к задаче «Экологический кроссворд»**

**По горизонтали:** 4 – Одум, 5 – неравновесность, 6 – автомобиль, 8 – мегаполис, 11 – озеленение, 12 – линолеум, 13 – герань; **по вертикали:** 1 – радон, 2 – энергосбережение, 3 – тополь, 7 – экологи, 9 – элоэ, 10 – смог. Страны: 1) Норвегия, Исландия; 2) Кандалакшский заповедник на побережье и островах Белого и Баренцева морей; 3) Индонезия, Джакарта, вулкан Кракатау.

**ЗАДАЧА «ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ»  
(С ОТВЕТАМИ)**

1. Укажите систематическое положение Лютика едкого.

№ п/п	Названия таксонов	Ответы
1	Вид	Лютик едкий
2	Род	Лютик
3	Семейство	Лютиковые
4	Порядок	Лютикоцветные
5	Класс	Двудольные
6	Отдел	Покрытосеменные
7	Подцарство	Высшие растения
8	Царство	Растения
9	Надцарство	Эукариоты (ядерные)

**Варианты ответов к задаче «Экогеохимическая диагностика почв»**

1. Глина, суглинок, супесь, глинистый песок, песок.

2.

Группа по механическому составу	В сыром состоянии при скатывании	В сыром состоянии при сдавливании
Глина	Дают длинный тоньше 0,5 мм шнур	Шар сдавливается в лепешку, не трескаясь по краям
Суглинок	Длинного шнура не дают, т.к. он рвется и крошится	Шар дает лепешку с трещинами по краям
Супесь	Шнур скатать не удается, но можно скатать шар	Шар при легком давлении рассыпается
Глинистый песок	Шар скатать не удается. При растирании на ладони остаются пылевато-глинистые частицы	Шар скатать не удается
Песок	Шар скатать не удается. При растирании ладонь остается чистой	Шар скатать не удается

2. Для названных растений выберите и укажите ( в скобках) формулы цветка:

- а – лютик едкий ( 2 )       $I - \overset{1}{C}_{2+2} \overset{4}{B}_4 \overset{2+4}{T}_{2+4} \overset{2}{P}_2$   
 б – земляника лесная ( 4 )       $2 - \overset{1}{C}_5 \overset{5}{B}_5 \overset{1}{T}_1 \overset{1}{P}_1$   
 в – ландыш майский ( 3 )       $3 - \overset{1}{P}_6 \overset{1}{T}_3 \overset{1}{P}_3$   
 г – редька дикая ( 1 )       $4 - \overset{1}{C}_{(5+5)} \overset{5}{B}_5 \overset{1}{T}_1 \overset{1}{P}_1$   
 д – горох посевной ( 5 )       $5 - \overset{1}{C}_{(5)} \overset{2+2+1}{B}_{(2)+2+1} \overset{9+1}{T}_{(9)+1} \overset{1}{P}_1$

3. Укажите семейство, род, вид предложенного гербарного образца.

**ЗАДАЧА «ЭКОГЕОХИМИЧЕСКАЯ  
ДИАГНОСТИКА ПОЧВ»**

1. Определите механический состав почвенного образца.

2. Приведите признаки определения механического состава данного почвенного образца, дайте морфологическое описание почвенного образца, определите структуру образца.

3. Приготовление почвенной вытяжки. Масса почвенного образца 20 г:

– укажите массу воды и объем воды, необходимые для приготовления вытяжки исходя из соотношения 1:5.

$$m(H_2O) = \quad \text{г}$$

$$V(H_2O) = \quad \text{мл}$$

– определите pH почвенной вытяжки; укажите известные вам методы определения pH; опишите механизм действия кислотно-основных индикаторов;

– исходя из предложенных реактивов, определите компонентный состав почвенного образца; напишите полные или сокращенные ионные уравнения протекающих химических реакций;

4. Произведите пересчет:

Содержание иона  $CO_3^{2-}$       2%.

Представьте результат в :      мг/кг почвы,  
ммоль/100 г почвы

Структурой называются отдельности более или менее четкой геометрической формы, на которые распадается почва без применения какого-либо значительного механического воздействия.

Главнейшие виды почвенной структуры: зернистая, комковатая, ореховатая, призматическая, пластическая.

3. Приготовление почвенной вытяжки. Масса почвенного образца 20 г.

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ мл}$$

Методы определения рН с использованием кислотно-основных индикаторов:

- колориметрический (визуальный) – качественный;
- титриметрический – количественный;
- потенциометрический.

Кислотно-основные индикаторы являются слабыми органическими кислотами или основаниями. При растворении они диссоциируют:



Окраска А

Окраска В

В кислой среде равновесие смещается влево и раствор окрашивается в окраску А. В щелочной среде равновесие смещается вправо и раствор окрашивается в окраску В.

– ионные уравнения возможных химических реакций:

1.  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$  выпадение белого осадка.
2.  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$  выпадение белого осадка.
3.  $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$  выпадение желтоватого осадка.
4.  $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI}$  выпадение желтого осадка.
5.  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$  выделение газа.
6.  $\text{NH}_4^+$  + реактив Несслера ( $\text{K}_2 \text{Hg I}_4$ ) +  $\text{OH}^-$  = кирпично-красный осадок.
7.  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  запах аммиака.
8.  $\text{NO}_2^-$  + реактив Грисса = окрашенные азосоединения.
9.  $\text{NO}_3^-$  + дифениламин = синее окрашивание.

4. Примеры расчета:

$$1. M(\text{CO}_3^{2-}) = 60 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{экв}}(\text{CO}_3^{2-}) = 30 \text{ г-экв}$$

$$m(\text{CO}_3^{2-}) = w(\text{CO}_3^{2-}) * 1000 / 100\% = 20 \text{ г} = 20 \text{ 000 мг}$$

$$\text{содержание}(\text{CO}_3^{2-}) 20 \text{ 000 мг/ кг}$$

$$v(\text{CO}_3^{2-}) = m/m_{\text{экв}} = 20/30 = 0.667 \text{ моль} = 667 \text{ ммоль}$$

$$\text{содержание}(\text{CO}_3^{2-}) = 667 \text{ ммоль/кг} = 66.7 \text{ ммоль/100 г}$$

$$2. M(\text{SO}_4^{2-}) = 96 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{экв}}(\text{SO}_4^{2-}) = 48 \text{ г-экв}$$

$$m(\text{SO}_4^{2-}) = w(\text{SO}_4^{2-}) * 1000 / 100\% = 20 \text{ г} = 20 \text{ 000 мг}$$

$$= 20 \text{ 000 мг}$$

$$\text{содержание}(\text{SO}_4^{2-}) 20 \text{ 000 мг/ кг}$$

$$v(\text{SO}_4^{2-}) = m/m_{\text{экв}} = 20/48 = 0.417 \text{ моль} = 417 \text{ ммоль}$$

$$\text{содержание}(\text{SO}_4^{2-}) = 417 \text{ ммоль/кг} = 41.7 \text{ ммоль/100 г}$$

$$3. M(\text{NH}_4^+) = 18 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{экв}}(\text{NH}_4^+) = 18 \text{ г-экв}$$

$$m(\text{NH}_4^+) = w(\text{NH}_4^+) * 1000 / 100\% = 20 \text{ г} = 20 \text{ 000 мг}$$

$$= 20 \text{ 000 мг}$$

$$\text{содержание}(\text{NH}_4^+) 20 \text{ 000 мг/ кг}$$

$$v(\text{NH}_4^+) = m/m_{\text{экв}} = 20/18 = 1.111 \text{ моль} = 1111 \text{ ммоль}$$

$$\text{содержание}(\text{NH}_4^+) = 1111 \text{ ммоль/кг} = 111.1 \text{ ммоль/100 г}$$

$$= 111.1 \text{ ммоль/100 г}$$

$$4. M(\text{NO}_2^-) = 46 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{экв}}(\text{NO}_2^-) = 46 \text{ г-экв}$$

$$m(\text{NO}_2^-) = w(\text{NO}_2^-) * 1000 / 100\% = 20 \text{ г} = 20 \text{ 000 мг}$$

$$= 20 \text{ 000 мг}$$

$$\text{содержание}(\text{NO}_2^-) 20 \text{ 000 мг/ кг}$$

$$v(\text{NO}_2^-) = m/m_{\text{экв}} = 20/46 = 0.435 \text{ моль} = 435 \text{ ммоль}$$

$$\text{содержание}(\text{NO}_2^-) = 435 \text{ ммоль/кг} = 43.5 \text{ ммоль/100 г}$$

$$= 43.5 \text{ ммоль/100 г}$$

$$5. M(\text{NO}_3^-) = 62 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{экв}}(\text{NO}_3^-) = 62 \text{ г-экв}$$

$$m(\text{NO}_3^-) = w(\text{NO}_3^-) * 1000 / 100\% = 20 \text{ г} = 20 \text{ 000 мг}$$

$$= 20 \text{ 000 мг}$$

$$\text{содержание}(\text{NO}_3^-) 20 \text{ 000 мг/ кг}$$

$$v(\text{NO}_3^-) = m/m_{\text{экв}} = 20/62 = 0.323 \text{ моль} = 323 \text{ ммоль}$$

$$\text{содержание}(\text{NO}_3^-) = 323 \text{ ммоль/кг} = 32.3 \text{ ммоль/100 г}$$

$$= 32.3 \text{ ммоль/100 г}$$

### ЗАДАЧА: «ЭКОДИАГНОСТИКА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ» (С ОТВЕТАМИ)

1. Знаете ли Вы Россию и ее ресурсы? Узнайте регионы «по описанию»:

1.1. Регион: Экологическая ситуация района характеризуется как очень острая. Основу экономики района, расположенного в аридной зоне, составляют пастбищное тонкорунное овцеводство и мясное скотоводство. Деградация естественных пастбищ, дефляция и вторичное засоление почв практически лишают эти отрасли базы развития и ставят под угрозу экономику и систему жизнеобеспечения населения всего района.

Название региона: Прикаспийский.

1.2. Регион: Почти вся территория района характеризуется низкой экологической напряженностью, а отдельные острые экологические ситуации приурочены к очагам горнодобывающей промышленности. Для этих участков основными экологическими проблемами являются нарушение мерзлотного режима почво-грунтов, комплексное нарушение земель, загрязнение почв и вод, нарушение



Рис. 4. Геоэкологические районы России (по Б.И. Кочурову, 2003)

ние режима особо охраняемых природных территорий.

Название региона: *Таймырский*.

1.3. Регион: Экологическую обстановку формируют умеренно острые экологические ситуации, связанные с истощением лесных ресурсов и промышленной фауны, снижением и потерей природно-рекреационных качеств ландшафтов одного из главных районов туризма в России. Отдельные очаги экологического неблагополучия сформировались в районах добычи железных руд и размещения целлюлозно-бумажных и деревообрабатывающих предприятий. Вся территория подвержена влиянию кислых атмосферных осадков.

Название региона: *Карельский*.

2. Перечислите субъекты РФ, пострадавшие от аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. (где

имеются пятна «радиоактивного» загрязнения местности): В порядке приоритета: области: Брянская, Тульская, Калужская, Орловская, Белгородская, Воронежская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Нижегородская, Пензенская, Рязанская, Саратовская, Смоленская, Тамбовская, Ульяновская; республики: Мордовия, Татарстан, Чувашия.

3. Используя карту-схему регионов РФ (рис. 4), проставьте в таблице ранг экологической напряженности по каждому региону РФ с учетом сочетания и остроты проявления экологических проблем в каждом регионе (геоэкологические районы России). Ранги экологической напряженности: очень низкая – (1), низкая – (2), относительно низкая – (3), средняя – (4), относительно высокая – (5), высокая – (6), очень высокая – (7).

Геоэкологические районы России \*)

№ региона	Название	Ранг экологической напряженности (от 1 до 7)	№ региона	Название	Ранг экологической напряженности (от 1 до 7)
1	2	3	4	5	6
1	Западно-Кольский	6	29	Предалтайский	5
2	Восточно-Кольский	2	30	Предсаянский	7
3	Карельский	5	31	Горноалтайский	1
4	Приладожский	6	32	Горносаянский	1
5	Онего-Валдайский	4	33	Тувинский	4

\*) Источник – Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие. – Смоленск: Маджента, 2003. – 384с.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
6	Северо-Двинский	5	34	Таймырский	1
7	Мезенско-Печорский	4	35	Норильский	5
8	Новоземельский	1	36	Северо-Сибирский	3
9	Полярно-Уральский	3	37	Среднесибирский	2
10	Среднерусский	7	38	Ангарский	5
11	Центрально-Европейский	7	39	Северо-Байкальский	4
12	Унженский	4	40	Южно-Байкальский	6
13	Пинежский	3	41	Центральноякутский	5
14	Вычегодский	5	42	Витимский	2
15	Северо-Уральский	3	43	Забайкальский	5
16	Окско-Донской	4	44	Яно-Индигирский	4
17	Поволжский	7	45	Верхояно-Колымский	2
18	Приуральский	7	46	Магаданский	5
19	Центрально-Уральский	7	47	Джугджурский	1
20	Южно-Уральский	6	48	Приамурский	4
21	Южно-Русский	6	49	Амуро-Уссурийский	6
22	Прикаспийский	7	50	Сихотэ-Алинский	3
23	Северо-Кавказский	6	51	Сахалинский	4
24	Зауральский	4	52	Чукотский	3
25	Ямало-Тазовский	3	53	Анадырский	3
26	Западно-Сибирский	3	54	Колымо-Корякский	1
27	Приенисейский	1	55	Курило-Камчатский	2
28	Прииртышский	5	56	Калининградский	5