

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -
МСХА им. К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Институт агробиотехнологии
Кафедра метеорологии и климатологии

И.Ф. Асауляк

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

Рабочая тетрадь

МОСКВА, 2024

Экологическая климатология: рабочая тетрадь/ И.Ф. Асауляк. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2024. 50с.

В рабочей тетради изложен учебный материал для лабораторно-практических занятий по дисциплине «Экологическая климатология».

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки: 05.03.04 «Гидрометеорология»

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института агробιοтехнологии (протокол № 8 от 27.02. 2024 г.).

© Асауляк И.Ф., 2024
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Тема занятия
1	Работа 1. Экологические факторы окружающей среды
2	Работа 2. Жизнеобеспечивающая роль факторов внешней среды(температура, осадки)
3	Работа 3. жизнеобеспечивающая роль факторов внешней среды (ветер)
4	Работа 4. Закон географической зональности
5	Работа 5. Закон географической зональности. Природные ограничители.
6	Работа 6. Земля – планета людей.
7	Работа7. Определение величины континентальности климата
8	Контрольная работа 1
9	Работа 8. Биогенные компоненты и природные зоны России
10	Работа 9. Биоклиматические индексы
11	Работа 10. Здоровье человека и среда обитания
12	Работа 11. Взаимодействие природы и общества
13	Работа 12. Экологически опасные виды экономической деятельности
14	Контрольная работа 2
15	Работа 13. Проблемы природопользования в странах мира.
16	Работа 14. Причины экологического кризиса и пути выхода из него.
17	Работа 15. Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем.
18	Работа16. Оценка термических условий года.
19	Работа 17. Оценка условий увлажнения года.
20	Контрольная работа 3

Работа 1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Задание 1. В таблице 1 представлена классификация экологических факторов. Привести примеры факторов среды, окружающих любой вид организма.

Таблица 1

Классификация экологических факторов

Экологические факторы		Примеры	
Природные	Абиотические	Климатические	
		Эдафические (почвенные)	
		Гидрологические	
		Топографические	
	Биотические	Зоогенные	
		Фитогенные	
Микробогенные			
Антропогенные	Абиотические	Физические	
		Химические	
	Биотические		

Задание 2. Используя данные таблицы 2, определить участие (%) различных типов экосистем Земли в формировании биомассы и чистой первичной продукции (ЧПП) биосферы.

Таблица 2

**Чистая первичная продукция (ЧПП) и растительная биомасса Земли
(Уиттекер, 1980)**

Тип экосистемы	Площадь, 10 ⁶ км ²	ЧПП, г/м ² · год	Мировая ЧПП, 10 ⁹ т/год	Биомасса, т/га	Глобальная биомасса, 10 ⁹ т
Тропический дождевой лес	17	2200		450	
Тропический сезонный лес	7,5	1600		350	
Вечнозеленый лес умеренной зоны	5,0	1300		350	
Листопадный лес умеренной зоны	7,0	1200		300	
Бореальный лес	12,0	800		200	
Редколесье и кустарники	8,5	700		60	
Саванна	15,0	900		40	
Злаковники умеренной зоны	9,0	600		16	
Тундра и альпийская растительность	8,0	140		6	
Пустынная и полупустынная растительность	18	90		7	
Экстремальные пустыни, скалы, пески и лед	24,0	3		0,2	
Возделываемые земли	14,0	650		10	
Болота	2,0	2000		150	
Озера и реки	2,0	250		0,2	
Все континенты (суша)	149,0	773		123	
Открытый океан	332,0	125		0,03	
Зоны подъема глубинных вод на поверхность	0,4	500		0,2	
Континентальный шельф	26,6	360		0,1	
Заросли водорослей и рифы	0,6	2500		20	
Речные дельты	1,4	1500		10	
Мировой океан	361	152		0,1	
Всего	510	333		36	

Провести оценку продуктивности экосистем Земли, приняв за 100 баллов продуктивность тропического дождевого леса.

Сравнить экосистемы континентов и океана по показателям биомассы и продуктивности.

Задание 3. Используя закон лимитирующих факторов, изобразить графически и дать описание водно-теплового режима и приростов метеорологически возможной урожайности на примере растений кукурузы (табл. 3).

Таблица 3

Показатели	Период вегетации (по декадам)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$\Delta MBV, \text{г(сух.м.)}/\text{м}^2$	70	110	130	142	150	165	167	163	125	108	98	70	-
$TOP_1, ^\circ\text{C}$	15. 3	16. 4	17. 4	18. 5	19. 5	19. 6	19. 8	19. 3	18. 8	17. 4	16. 4	16. 9	16. 4
$TOP_2, ^\circ\text{C}$	18. 5	19. 4	20. 4	20. 8	21. 4	21. 6	22. 1	21. 5	20. 5	20. 1	19. 3	18. 3	18
$T, ^\circ\text{C}$	15. 3	16. 4	18	19. 3	20	20. 7	21. 4	21. 8	21. 9	20. 3	19. 2	17. 4	15. 4

Примечание: TOP_1 – нижняя граница температурного оптимума для фотосинтеза, $^\circ\text{C}$;

TOP_2 - верхняя граница температурного оптимума для фотосинтеза, $^\circ\text{C}$;

ΔMBV – метеорологически возможная урожайность, $\text{г(сух.м.)}/\text{м}^2$, (интегральная характеристика влияния агрометеорологических ресурсов);

T – среднедекадная температура воздуха, $^\circ\text{C}$



Вопросы:

1. Чем представлены природные и антропогенные экологические факторы?
2. Чем определяется продуктивность экосистем Земли?
3. Каково соотношение экосистем континентов и океана по показателям биомассы и продуктивности?

Работа 2

ЖИЗНЕОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ РОЛЬ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ (ТЕМПЕРАТУРА, ОСАДКИ)

Задание 1. Охарактеризовать три основные среды жизни организмов (табл. 1). Используйте следующие градации уровня выраженности показателей среды: 0 – отсутствует; + – низкий уровень; ++ – средний уровень; +++ – высокий уровень.

Таблица 1

Показатель	Среда		
	водная	наземно-воздушная	почвенная
Плотность			
Светопроницаемость, освещенность			
Теплопроводность			
Проводимость звука			
Обеспеченность кислородом			
Изменчивость условий среды			

Охарактеризовать требования сред жизни к строению и жизнедеятельности организмов:

Таблица 2

Требования к организмам	Среда		
	водная	наземно-воздушная	почвенная
Форма, размеры, покровы тела			
Органы и способы передвижения			
Развитие органов чувств			
Защита от неблагоприятных факторов			

Задание 2. По многолетним данным метеорологической обсерватории нарисовать график и дать характеристику сезонных изменений длины дня, температуры воздуха и количества осадков в г.Москве. Выделить относительно благоприятный период для жизни растений и животных.

Таблица 3

Показатель	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя температура воздуха, °С												
Сумма осадков, мм												
Длина дня, ч	9	11	12	16	17	16	15	13	11	9	7	7

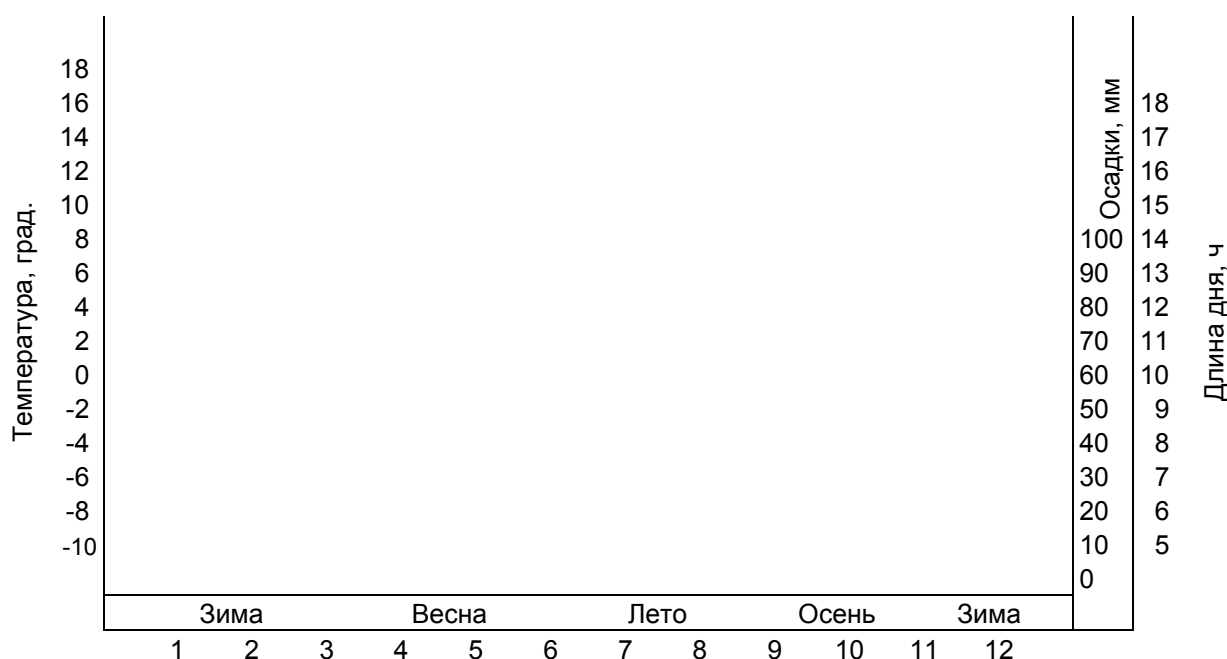


Рис. 1 Сезонные изменения длины дня, температуры воздуха, количества осадков и климатические сезоны в окрестностях Москвы.

Задание 3. Описать, как выглядит участок суши, где действуют следующие экологические факторы:

- а) большое количество тепла, высокая влажность, плодородные почвы;
- б) мало тепла, избыточная влажность, неплодородные почвы;
- в) много тепла, мало влаги, неплодородные почвы.

Вопросы:

1. Из каких частей состоит спектр солнечного излучения?
2. Как суточные ритмы влияют на растения и животных?
3. Что называют эволюционной адаптацией?

Работа 3

ЖИЗНЕОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ РОЛЬ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ (ВЕТЕР)

Задание 1. По картам атласа изучить циркуляцию атмосферы над территорией России. На контурную карту нанести центры атмосферного давления, стрелками показать преобладающее направление ветра в январе и июле.



Задание 2. По шкале Бофорта изучить силу (скорость) ветра в баллах по его действию на наземные предметы (табл. 1).

Таблица 1

Шкала Бофорта

Название ветрового режима	Скорость ветра (км/ч)	Баллы	Признаки
Затишье	0 – 1,6	0	Дым идёт прямо
Лёгкий ветерок	3,2 – 4,8	1	Дым изгибается
Лёгкий бриз	6,4 – 11,3	2	Листья шевелятся
Слабый бриз	12,9 – 19,3	3	Листья двигаются
Умеренный бриз	20,9 – 28,9	4	Листья и пыль летят
Свежий бриз	30,6 – 38,6	5	Тонкие деревья качаются
Сильный бриз	40,2 – 49,9	6	Толстые деревья качаются
Сильный ветер	51,5 – 61,1	7	Стволы деревьев изгибаются
Буря	62,8 – 74,0	8	Ветви ломаются
Сильная буря	75,5 – 86,9	9	Черепица и трубы срываются
Полная буря	88,5 – 101,4	10	Деревья вырываются с корнем
Шторм	103,0 – 120,7	11	Везде повреждения
Ураган	Более 120,7	12	Большие разрушения

Задание 3. На рисунке 1 приведен фрагмент карты региона, в пределах которого расположены государства А, Б, В, Г, Д. Показаны два варианта ветров (диаграммы повторяемости ветров различных направлений) – а и б.

Какие страны должны заключить между собой соглашение об охране окружающей среды, если завод с большими выбросами загрязнений будет размещен в точке 1?

а) _____

б) _____

В точке 2?

а) _____

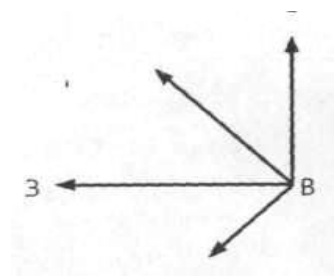
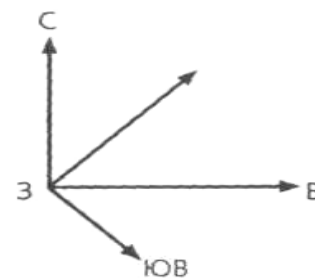
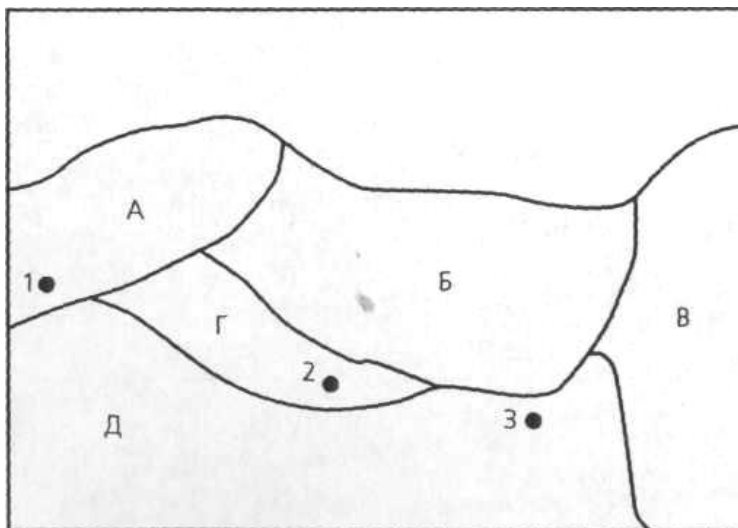
б) _____

В точке 3?

а) _____

б) _____

Где на территории Б следует разместить завод, чтобы его воздействие на территории соседних государств было наименьшим?



Вопросы:

- 1) Чем часто сопровождаются вихри в мощных грозовых облаках?
- 2) Что по внешнему виду представляет собой вихрь?
- 3) Какова наиболее надежная защита населения от ураганов?

Работа 4

ЗАКОН ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ

Задание 1. Получить рабочую ленту гелиографа у преподавателя и рассчитать продолжительность солнечного сияния.

Таблица 1

Продолжительность солнечного сияния за сутки

Число, месяц	Истинное солнечное время по часам									
	4..5	5..6	6..7	7..8	8..9	9..10	10..11	11..12	12..13	13..14

Число, месяц	Истинное солнечное время по часам									Сумма засутки
	14..15	15..16	16..17	17..18	18..19	19..20	20..21	21..22	22..23	

Задание 2. В каких пределах изменяется продолжительность дня и сумма часов солнечного сияния за вегетационный период на разных широтах России? Какая существует связь между обеспеченностью светом и сроками вегетации растений (рис.)

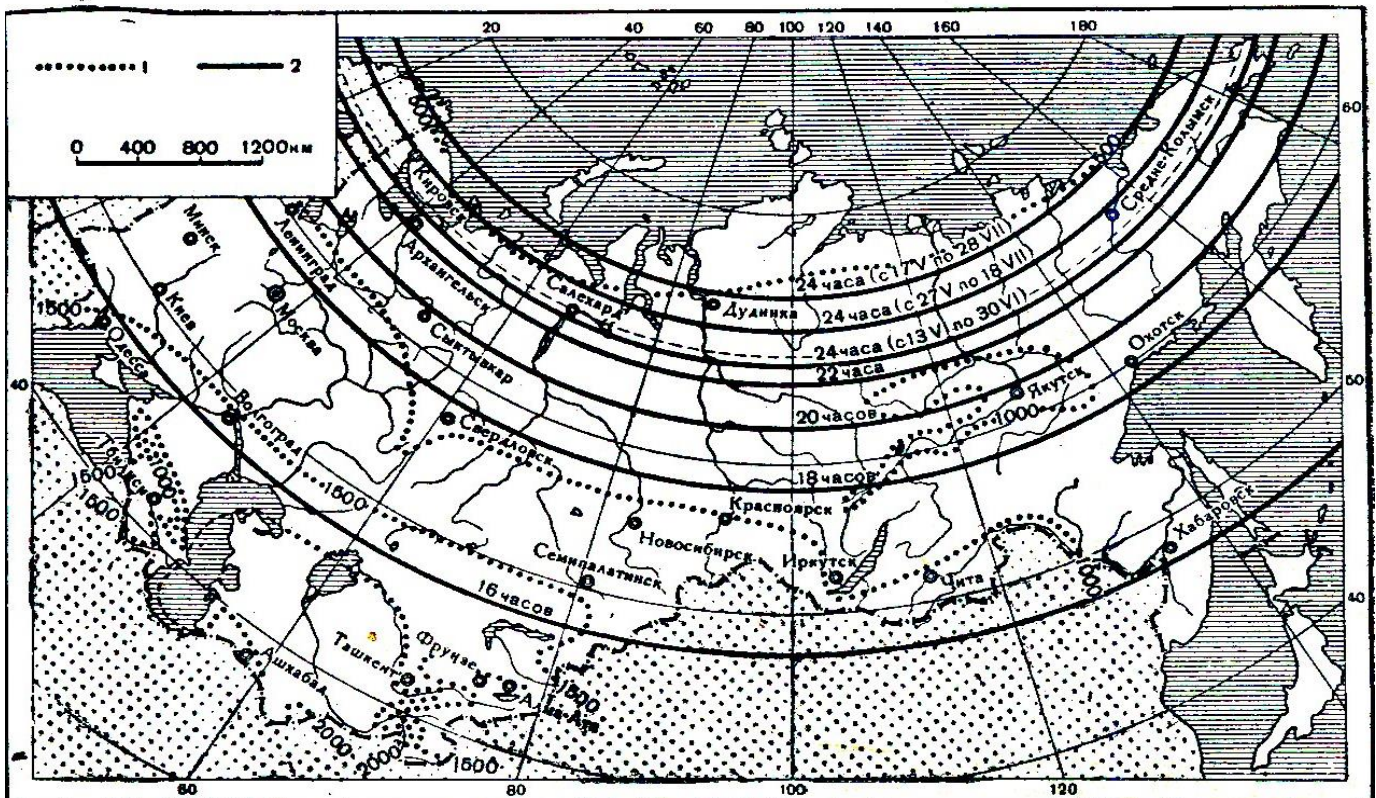


Рис. 2. Обеспеченность светом территории России и стран СНГ: 1 – сумма часов солнечного сияния за вегетационный период; 2- наибольшая продолжительность дня в часах.

Задание 3. Составить совмещенную столбиковую диаграмму прямой и рассеянной радиации для нескольких пунктов территории России, расположенных в разных частях страны (приложение 1). Сделать письменный анализ выполненных диаграмм. Как и почему изменяется суммарная радиация на территории России?

Примечание. Цвет линий верхнего предела прямой радиации – красный; рассеянную радиацию показать косыми черными штрихами по столбику. Диаграммы составить на миллиметровой бумаге и приклеить к соответствующему пункту на контурной карте.

Вопросы:

1. Объяснить принцип закона географической зональности?
2. Что такое светопериодизм? Привести примеры.
3. Что называют эволюционной адаптацией?

Работа 5

ЗАКОН ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ. ПРИРОДНЫЕ ОГРАНИЧИТЕЛИ

Задание 1. Выявить природные ограничители развития земледелия и животноводства в разных климатических поясах. Заполнить таблицу.

Таблица 1

Природные ограничители растениеводства и животноводства

Климатический пояс	Географическое положение	Главные ограничители растениеводства	Главные ограничители животноводства	Главные отрасли животноводства и земледелия, специализированные с/х районы
Экваториальный				
Субэкваториальный				
Тропические				
Субтропические				
Умеренные				
Субарктический и субантарктический				
Арктический и антарктический				

Задание 2. Дайте характеристику современным ареалам распространения систем земледелия и животноводства, используя карты атласа («Сельское хозяйство», «Использование земель», Агроклиматические ресурсы).

Таблица 2

Системы земледелия и животноводства современного мира

Системы сельскохозяйственного производства	Основные характеристики	Современные районы распространения
Системы земледелия		
Переложная (подсечно – огневая)		
Залежная		
С постоянным возделыванием участков		
Системы животноводства		
Кочевое скотоводство		
Полукочевое скотоводство		
Пастушеское хозяйство		
Стойловое содержание скота		

Вопросы:

1. Какие существуют главные ограничители растениеводства и животноводства?
2. Как влияет рельеф на распространение растений и животных?
3. Какие системы земледелия и животноводства распространены в России?

Работа 6

ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ

Задание 1. Обозначить на контурной карте ареалы высокой плотности населения, используя карту атласа «Народы и плотность населения мира». От каких причин зависит размещение населения по территории Земли?

Задание 2. Привести примеры приспособления людей к различным типам климата (окраска кожи, строительство домов различной конфигурации и др.). Дать им объяснение. Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица 1

Особенности климата	Приспособления людей к различным типам климата	Объяснение примеров приспособления людей



Рис. 3. Карта плотности населения

Вопросы:

1. Что понимают под плотностью населения?
2. Приведите примеры стран с высокой и низкой плотностью населения, объясните причины.
3. Каковы особенности размещения населения на территории России?

Работа 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА

Задание 1. Определить величину континентальности климата (К.к.) для шести - семи пунктов России (приложение 1). Построить круговые секторные диаграммы (для этих же пунктов) континентальности климата, дать письменный анализ выполненных диаграмм.

Континентальность климата (К.к.) можно вычислить по формуле:

$$\text{К.к.} = A/\varphi \cdot 100,$$

где A – годовая амплитуда температуры; φ – широта места. В местах с наибольшим влиянием континента на формирование климата К.к. близка к 100%.

Пояснения к построению диаграмм. Провести окружность радиусом в 3 см. Если вся окружность равна ста процентам К.к., то 1% К.к. равен $360^{\circ}:100 = 3^{\circ},6$. Следовательно, чтобы узнать длину сектора диаграммы для пункта, нужно умножить $3^{\circ},6$ на величину К.к. Например, для Владивостока К.к. 80%, значит длина дуги К.к. для этого пункта составит $3^{\circ},6 \cdot 80 = 288^{\circ}$. Сектор К.к. заштриховать красными горизонтальными линиями, оставшийся – синими горизонтальными линиями.

Задание 2. Проанализировать карту распределения осадков за год по территории России. Выявить причины неравномерного их выпадения в разных населенных пунктах.

Задание 3. Сделать анализ карт, характеризующих высоту снежного покрова и продолжительность его лежания на территории России. Составить краткую письменную характеристику о значении снежного покрова в хозяйственной деятельности разных частей страны.

Вопросы:

1. Что такое континентальность климата?
2. Какие существуют общие закономерности распределения осадков по территории?
3. В каких районах РФ выпадает наибольшее количество осадков и почему

Контрольные вопросы 1

1. Предмет «экологическая климатология», определение и задачи.
2. Из каких основных слоев состоит атмосфера?
3. «Тропосфера – среда жизни», объясните, почему?
4. Какие существуют методы изучения атмосферы?
5. Из каких газов состоит атмосферный воздух? Современные изменения в составе атмосферного воздуха?
6. Из каких частей состоит спектр солнечного излучения?
7. В чем заключается биологическое действие излучения в УФ участках света?
8. Какие виды солнечной радиации существуют в атмосфере?
9. В чем заключается биологическое действие излучения в видимой и инфракрасной спектральных участках света?
10. Классификация экологических факторов?
11. В чем сущность основных принципов функционирования экосистем?
12. Что такое биологическая продуктивность?
13. Объяснить сущность законов оптимума и ограничивающего фактора?
14. Что такое состояние комфортности?
15. Объяснить принцип закона географической зональности?
16. Что такое светопериодизм? Приведите примеры.
17. Как суточные ритмы влияют на растения и животных?
18. Что такое биологические часы?
19. Как приспосабливаются живые организмы к климатическим сезонам?
20. Что называют эволюционной адаптацией?
21. Какие существуют климато - морфометрические правила?
22. Что такое расово – морфофизиологические признаки? Приведите примеры.
23. Какие физиологические особенности на реакции перегрев и охлаждение существуют у разных расовых групп?
24. Роль этносов?
25. Каковы особенности современного расселения людей?

Работа 8

БИОГЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ РОССИИ

Задание 1. Подготовить доклад о географических зонах России отраженных в работах отечественных ученых (В.В. Докучаев, Л.С. Берг, А.А. Григорьев, Г.Д. Рихтер, С.В. Калесник, Ф. Н. Мильков).

Задание 2. Нанести на контурную карту границы географических зон. Дать описание границ зон по картам. Объяснить положение границ зон в зависимости от местных условий (рельеф, климат, географическое положение и т.д).



Рис. 4. Географические зоны России

Задание 3. По карте земельных ресурсов России составить таблицу по следующей форме:

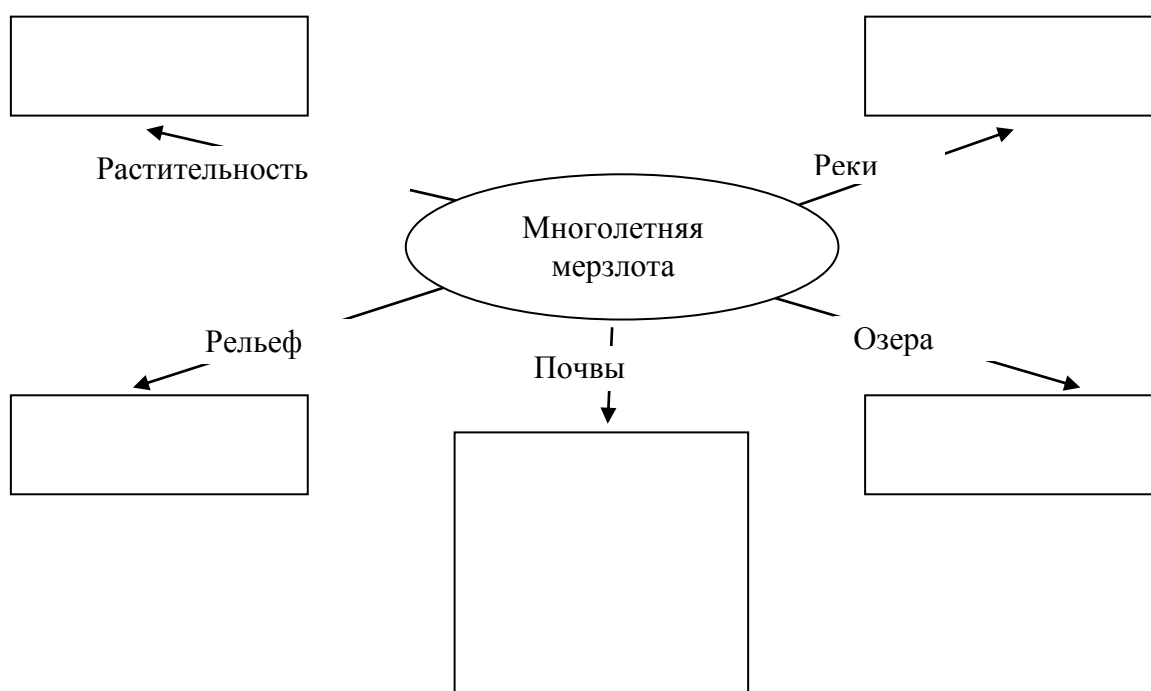
Таблица 1

Соотношение пашни и лесов (%)

Регион	Природная зона	Процент пашни	Процент леса

Пояснение: с карты скопировать на кальку контуры пашни и лесистости территории. Затем наложить на миллиметровую бумагу и вычислить путем подсчета квадратов процентное соотношение площадей пашни и леса.

Задание 4. Нарисуйте схему влияния многолетней мерзлоты на особенности природы Северо–Восточной Сибири. Укажите, какие формы рельефа, почвы, генетические типы озер, особенности растительности, водного и ледового режима рек связаны с распространением мерзлоты.



Вопросы:

1. Дайте определение климата и климатообразующих факторов?
2. Как влияет многолетняя мерзлота на хозяйственную деятельность человека?
3. Что называют природной зоной?

Работа9

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

Задание 1. Провести оценку климата холодного периода для нескольких пунктов территории России на основании метеорологических данных используя приложение.

а) индекс жесткости погоды по Бодману (S , баллы) определяют:

$$S = (1 - 0,04T)(1 + 0,272V),$$

где T – температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$), V – скорость ветра на высоте 2 м над землей (м/с).

Если $S = 1$ – зима несуровая; $S = 1-2$ – мало суровая; $S = 2-3$ – умеренно суровая; $S = 3-4$ суровая; $S = 4-5$ – очень суровая; $S = 5-6$ – жестко суровая; $S=6$ – крайне суровая.

б) ветровой индекс охлаждения Сайпла (W , $\text{вт}/\text{м}^2$) определяют:

$$W = (9,0 + 10,9\sqrt{V - V_0})(33 - T)$$

Градации: 600-800 – прохладно; 800-1000 – холодно; 1000-1200 – очень холодно; 1200-2500 – жестко холодно; >2500 – невыносимо холодно.

г) формула Арнольди (условная температура). T – коэффициент «жесткости погоды» по Арнольди, эмпирический показатель, в соответствии с которым увеличение скорости ветра на 1 м/с условно приравнивается к понижению температуры воздуха на 2°C и рассчитывают по формуле:

$$UT = T_v - 2V$$

где T – температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$), V – скорость ветра (м/с).

Примечание: Скорость ветра: Москва – 4 м/с; Краснодар – 2,9; Петропавловск-Камчатский – 9; Лопатка, мыс – 11,3 м/с.

Скорость ветра во всех формулах необходимо привести от высоты флюгера 12 м к высоте 2 м путем составления пропорции:

$$3,1 \text{ м/с} - 12 \text{ м}$$

$$x \text{ м/с} - 2 \text{ м}$$

$$x = (3,1 \cdot 2) / 12 = 0,5 \text{ м/с}$$

Результаты расчетов оформить в виде таблиц 1, 2 и 3.

Таблица 1

ИНДЕКС БОДМАНА

Станция	Месяц	T	0,04T	1-0,04T	V	0,272V	1+0,272V	S

Таблица 2

ИНДЕКС САЙПЛА

Станция	Месяц	V	\sqrt{V}	10,9 \sqrt{V}	9,0+10,9 $\sqrt{V-V}$	T	33 - T	W

Задание 2. Результаты по всем индексам оформить в виде сводной таблицы. Провести анализ полученных результатов для определения суровости климата на выбранных метеостанциях.

Таблица 3

Биоклиматические индексы климата

Станция	Месяц	Бодмана	Сайпла	Арнольди

Вопросы:

1. Что характеризуют биоклиматические индексы?
2. Какие существуют наиболее употребительные индексы холодового стресса?
3. Где на территории России наблюдаются самые низкие температуры зимой?

Работа 10

ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Задание 1. Поданным Приложений (2-4), сделать письменные выводы:

- о ожидаемой продолжительности жизни в России и странах Северной и Западной Европы;
- о средней продолжительности жизни в странах мира;
- о расходах на медицину в России и США.

Задание 2. По данным таблицы сделать вывод о достоверности связей загрязнения квартиры различными загрязнителями. Изложить меры по снижению загрязненности жилого помещения.

Таблица 1
Зависимость загрязнения воздуха квартиры от различных факторов

Ингредиент	Зависимость от			
	Загрязнения атмосферы	Загрязнения комнат и загрязнения кухни	Плотности проживания	Площади кухни и числа проживающих
Аммиак	-	+	+	++
Пыль	++	+	+	+
Формальдегид	++	++	+	+
Фенол	-	+	+	++
Медь	-	+	+	++
Общее микробное число	-	-	++	+
Кадмий	++	++	-	-
Свинец	++	++	-	-
Двуокись азота	-	-	+	++
Двуокись углерода	-	-	+	++
Углекислый газ	-	+	++	-
Влажность	-	++	+	++

Примечание: «-» - коэффициент корреляции 0,3 (связь слабая); «+» - коэффициент корреляции 0,3-0,7 (связь средняя); «++» - коэффициент корреляции 0,7-0,9 (связь сильная).

Источник: Мельцер А.В. Центр Госсанэпиднадзора в Московском районе г. Санкт – Петербурга, 2002.

Задание 3. Рассчитать, сколько воды и пищи потребляет человек за всю жизнь. За среднюю продолжительность жизни взять возраст 70 лет. Полученные данные занесите в таблицу.

Рассчитать, сколько продуктов (т) потребляет за одни сутки население района, города, например, Брянска с числом жителей 450 тыс. чел.

Таблица 2

Животная пища, т	Растительная пища, т	Вода, м ³

Примечание: в среднем в течение одного дня он съедает около 2 кг обработанной растительной пищи (хлеб, крупы, овощи, фрукты и др.) и 0,5 кг животной пищи (мясо, рыба, творог и др.). В сутки человеку требуется 2 л воды.

Вопросы:

1. Что такое аэрозольные компоненты воздуха?
2. Каковы особенности загрязнения в городах и в сельской местности?
3. Что такое ПДК?

Работа 11

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

Задание 1. Выбрать загрязнения из представленного списка, характерные для каждого указанного вида загрязнения: взлет самолета, пыль, бактерии, рентгеновское излучение, диоксид серы, бытовые отходы, пыльца растений, серная кислота, линии электропередач, пепел при извержении вулкана, металлическая стружка, грибки, горячая жидкость, сине-зеленые водоросли, космический мусор, радиолокационная станция, распыление удобрений с самолета, селевой поток, углекислый газ, яркая вечерняя световая реклама, испытания ядерного оружия, органические останки. Заполнить таблицу.

Таблица 1

Загрязнения природной среды

Виды загрязнения:							
Механическое	Химическое	Биологическое	Физическое				
			тепловое	шумовое	световое	электромагнитное	радиационное

Задание 2. Оценить влияние природных условий и ресурсов на развитие хозяйственной деятельности и жизнедеятельности человека.

Для этого на контурную карту России нанести, пользуясь картами атласа:

- значком «Р» - территории наиболее благоприятные для развития растениеводства с точки зрения обеспеченности соответствующими ресурсами,
- значком «Л» - территории, наиболее благоприятные для развития лесозаготовок с точки зрения обеспеченности соответствующими ресурсами,
- значком «Н» - территории, наиболее неблагоприятные для жизнедеятельности человека.

Написать краткую аналитическую записку о влиянии природных условий и ресурсов на экономику и жизнедеятельность человека в России.

- 1) Назвать природные ресурсы для земледелия:

2) В каких природных зонах России располагаются ареалы наиболее благоприятные для развития земледелия?

3) Назвать природные ресурсы для животноводства:

4) В каких природных зонах региона располагаются ареалы наиболее благоприятные для развития животноводства?

5) Назвать природные ресурсы для лесной промышленности:

6) Какие природные условия являются неблагоприятными для жизнедеятельности человека? _____

7) В каких природных зонах России располагаются ареалы наиболее благоприятные для жизнедеятельности человека?

Вопросы:

1. Какие существуют метеорологические факторы загрязнения атмосферы?
2. Как влияют загрязнения на растения и животных?
3. Что такое кислотные дожди?

Работа 12

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ВИДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задание. На основе оценки величины инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды (см. табл.) заполнить таблицу, вписав в нее по 5 наиболее загрязняющих видов экономической деятельности:

Таблица 1

Наиболее загрязняющие виды экономической деятельности для окружающей среды

Виды экономической деятельности, наиболее загрязняющие:		
воды	атмосферный воздух	поверхность земли

Таблица 2

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, по видам экономической деятельности в 2005 г. (в фактически действовавших ценах; миллионов рублей)

Виды экономической деятельности	Всего	из них на		
		охрану водных ресурсов	охрану атм. воздуха	охрану земель
Всего по России	58738	26143	19839	9206
из них по видам экономической деятельности				
<i>Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство</i>	553,9	127,4	1,7	368,3
<i>Добыча полезных ископаемых, в т.ч.:</i>	9126,0	1323,1	4889,3	2318,1
топливно-энергетических	7566,4	778,6	4810,3	1518,5
других полезных ископаемых	1559,6	544,4	79,0	799,6
<i>Обрабатывающие производства, из</i>	21882,9	5859,1	13911,5	1096,3

<i>них:</i>				
Производство пищевых продуктов, напитков и табака	258,0	115,1	39,9	0,08
Обработка древесины и производство изделий из дерева	4,6	4,2	0,2	0,2
Целлюлозно-бумажное производство; полиграфическая деятельность	2289,4	1172,2	1027,5	9,4
Производство кокса и нефтепродуктов	2843,5	829,2	1772,9	117,1
Химическое производство	1576,9	479,4	691,0	199,9
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	294,0	30,2	258,5	1,6
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий, из него	14109,1	2997,2	10018,0	748,8
<i>Металлургическое производство, из него:</i>	14102,9	2993,6	10018,0	746,2
Производство чугуна, ферросплавов, стали, проката	7485,6	2801,4	4568,3	21,4
Производство цветных металлов	6517,9	134,6	5415,3	724,8
Производство транспортных средств и оборудования	232,1	88,5	57,0	6,8
<i>Производство и распределение электроэнергии, газа и воды, в т.ч.:</i>	14903,6	13055,4	816,2	830,3
Производство, передача и распределение электроэнергии, газа и горячей воды	3156,6	1327,8	815,7	823,9
Сбор, очистка и распределение воды	11747,1	11727,5	0,4	6,4
<i>Транспорт и связь</i>	997,6	603,1	183,5	194,9
<i>Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг</i>	979,7	115,5	0,04	86,1

Вопросы:

1. Какие характеристики используются для оценки уровня загрязнения атмосферы?
2. Загрязнения от аварий АЭС. Какие метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений вам известны?
3. Какова сущность Киотского протокола?

Контрольные вопросы 2

1. Что такое метеотропность?
2. Как классифицируются метеопатические признаки?
3. Как меняются физиологические реакции человека в зависимости от сезона года?
4. Что такое акклиматизация?
5. В чем различие между акклиматизацией и адаптацией?
6. Перечислите основные фазы акклиматизации?
7. Что понимают под экстремальностью среды?
8. Какие существуют морфофизиологические приспособления к условиям жаркого климата?
9. Привести примеры акклиматизации в условиях экстремальных климатов?
10. Что такое горная болезнь?
11. Что такое магнитосферные и геомагнитные бури?
12. Какие биологические эффекты возникают во время магнитосферных и геомагнитных бурь?
13. Как осуществляется профилактика метеотропных реакций и заболеваний?
14. Что такое биоклиматические индексы?
15. Какие существуют наиболее употребительные индексы холодного стресса?
16. Что такое континентальность климата? Привести пример расчета континентальности климата?
17. Какие существуют нормативные оценки климата жилищ в условиях России?
18. Как влияют метеорологические факторы на жилище человека?
19. Какова сущность макроклиматического районирования территории СНГ для типизации жилищ?
20. Какие основные параметры учитываются в строительно – климатическом паспорте города?
21. Какова роль погоды и климата в индустрии отдыха, туризма и спорта?
22. В чем заключается специфика горного туризма?
23. Какие существуют курортные типы климата?
24. Пространственно – временные закономерности классов погоды.
25. Что понимают под климатотерапией?

Работа 13

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРАНАХ МИРА

Задание 1. Выявить на основе данных таблицы по 3 страны с максимальными выбросами каждого из парниковых газов на душу населения и отметить их в таблице разным цветом (например, красным – с максимальным, синим – с минимальным). Сделать выводы.

«Выбросы наиболее распространенных загрязняющих веществ на душу населения по отдельным странам мира в начале 21 века(килограммов)

(Сб. «Охрана окружающей среды в России.2006. – М.: Росстат, 2006»).

Страна	Диоксид серы	Оксиды азота	Оксид углерода
Россия	33	12	46
Австрия	4,5	25	101
Бельгия	15	28	99
Великобритания	17	26	55
Германия	7,4	17	52
Греция	44	29	124
Дания	4,7	36	107
Ирландия	24	31	65
Испания	37	35	64
Италия	12	22	87
Канада	...	78	...
Нидерланды	4,4	27	40
Португалия	20	28	62
США	53	65	389
Финляндия	16	41	115
Франция	9,0	23	100
Швеция	6,5	27	86

Задание 2. Степень опасности вещества (П) характеризуется превышением его концентрации (К) над его ПДК и определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{K}{\text{ПДК}}$$

где: К – концентрация вещества в воздухе; П – степень опасности (превышения ПДК).

Например, седнесуточная ПДК для выделяющегося из заводских труб сернистого газа (SO_2) составляет $0,05 \text{ мг/м}^3$. По таблице определите расстояние, при котором концентрация сернистого газа максимальна. Во сколько раз она превышает ПДК?

Концентрация сернистого газа в зависимости от высоты трубы(Н) и расстояния до трубы (L), мг/м^3

L, км H, м	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
100	2,36	2,75	2,30	1,84	1,50	1,28	0,94	0,74	0,60	0,44
150	0,68	1,20	1,38	1,32	1,19	1,08	0,86	0,70	0,58	0,46
200	0,22	0,52	0,72	0,83	0,88	0,85	0,74	0,64	0,52	0,40

Пример выполнения задания

Рассмотрим вариант при $H = 100 \text{ м}$.

Максимальное значение $K = 2,75 \text{ мг/м}^3$, что соответствует расстоянию $L = 2 \text{ км}$. $\text{ПДК}_{SO_2} = 0,05 \text{ мг/м}^3$.

$$\Pi = \frac{K}{\text{ПДК}} = \frac{2,75 \text{ мг/м}^3}{0,05 \text{ мг/м}^3} = 55.$$

Ответ. Расстояние до трубы 2 км. Концентрация сернистого газа в этом месте превышает ПДК в 55 раз, поэтому здесь нельзя не только жить, но и долго находиться.

Вопросы:

1. Что такое ПДВ?
2. Как влияют антропогенные факторы на современные изменения и колебания климата?
3. Что называют экологической экспертизой?

Работа 14

ПРИЧИНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА И ПУТИ ВЫХОДА ИЗ НЕГО

(Самостоятельная работа)

Задание 1. Изложить логическую схему причин экологического кризиса (структура, причины и пути выхода из него).

Задание 2. По данным Приложения 8, описать и отобразить графически динамику воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. Сделать выводы.

Задание 3. Указать, какие природные явления относятся к естественным катастрофам. Проанализировать рис. 2-9 приложения, расположить в порядке значимости природные опасности и отметить, какие из них наиболее часто приводят к росту природных катастроф.

Задание 4. По данным таблицы, рассчитать потребление энергии на 1 млн. га и индекс антропогенной нагрузки для перечисленных в таблице стран. Существует ли корреляционная зависимость между плотностью населения и антропогенной нагрузкой?

Таблица 1

Антропогенное давление и индекс антропогенной нагрузки на биосферу

Страна	Потребление энергии		Индекс антропогенной нагрузки	Ненарушенность территории, %	Плотность населения, чел./км ²	Площадь государств, тыс. км ²
	МДЖ/год	в расчете на 1 млн. га				
1	2	3	4	5	6	7
Россия	22 000			65	8,7	17100
Финляндия	824			9	16,3	337
Польша	5320			0	125,5	313
Чехия и Словакия	2879			0	124,7	128
Венгрия	1187			0	114,5	93
Румыния	3109			0	100,6	238
Германия	13 800			0	207,0	357
Великобритания	8500			0	235,4	242,5
Нидерланды	3100			0	339,2	41,2
Австрия	883			0	90,6	83,9
Франция	6064			20	101,8	551,6
Китай	23 500			0	120,1	9561
Япония	13 400			0	326,5	37,2
Мир в целом	290 000			-	39,8	148 900

Источник: Юсфин Ю.С., Леонтьев Л.И., промышленность и окружающая среда. М.: ИКЦ «Академкнига», 2002.

Пояснение. Потребление энергии на единицу территории может быть использовано как показатель антропогенного воздействия на экосистемы, вклада хозяйственной деятельности в их разрушение. Индекс антропогенной нагрузки на биосферу – это отношение плотности антропогенной нагрузки для определения страны к среднемировой величине.

Вопросы:

1. Что называют экологической катастрофой?
2. Что понимают под предельно допустимой нагрузкой на экосистемы?
3. Каковы эколого-климатические следствия потепления в условиях России?

Работа 15

РОЛЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В РЕШЕНИИ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Задание 1. Построить диаграмму (Приложение 10), изменения числа катастроф в РФ по годам и сделать вывод, как выглядит эта динамика в мире.

Задание 2. По данным Приложения, провести следующий анализ:

а) выделить регионы (округа РФ), которые занимают три первых места по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух; рассчитать количество выбросов, приходящихся на жителя округа и субъекта Центрального округа РФ, на 1 км² территории субъекта (приложение 7).

б) определить взаимное трансграничное загрязнение тяжелыми металлами территории России (Приложение 5-6).

в) указать уровень выбросов загрязнителей окружающей среды в странах мира (Приложение 11).

г) назвать природные катастрофы, причиняющие большой экологический ущерб (Приложение 12).

Задание 3. Сделать выводы (рис.7) и внести свои предложения в область градостроительной деятельности, урбанизации в связи с ростом численности населения и числа жертв землетресений? Назвать возможные меры по снижению естественных катастроф.

Вопросы:

- 1) Что понимают под климатическим оружием?
- 2) Какие существуют метеорологические факторы загрязнения атмосферы?
- 3) Существует ли связь между климатом и благосостоянием страны?

Работа 16

ОЦЕНКА ТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОДА

Задание:

1. Выписать из метеорологических бюллетеней обсерватории данные выбранного года.
2. Заполнить таблицы 1 и 2.
3. Выполнить расчеты отклонений и изобразить графически беззаморозковый период и продолжительность активной вегетации.

Таблица 1

Термические условия холодного периода _____ года

Показатель	Месяц																		
	X			XI			XII			I			II			III			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Средняя многолетняя температура воздуха, °С																			
Средняя температура воздуха в _____ году, °С																			
Отклонения от средних многолетних температур, °С																			
Количество дней с оттепелью																			

Таблица 2

Термические условия теплого периода _____ года

Показатель	Месяц																		
	IV			V			VI			VII			VIII			IX			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Средняя многолетняя температура воздуха, °С																			
Средняя температура воздуха в _____ году, °С																			
Отклонения от средних многолетних температур, °С																			
Многолетняя сумма активных температур нарастающим итогом, °С																			
Сумма активных температур нарастающим итогом в _____ году, °С																			
Графический анализ																			
Продолжительность периода активной вегетации, дней																			
Продолжительность беззаморозкового периода, дней																			

Вопросы.

4. Что понимают под агроклиматическими ресурсами?
5. Чем представлены термические условия теплого сезона?
6. Что понимают под активными температурами?

Работа 17

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ УВЛАЖНЕНИЯ ГОДА

Задание:

1. Выписать из метеорологических бюллетеней обсерватории метеорологические данные выбранного года.
2. Заполнить таблицы 1 и 2.
3. Выполнить расчеты отклонений.

Таблица 1

Условия увлажнения холодного периода _____ года

Декады	Месяц																	
	X			XI			XII			I			II			III		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Высота снежного покрова на последний день декады по многолетним данным, см																		
Высота снежного покрова на последний день декады _____ года, см																		
Плотность снежного покрова на последний день декады _____ года, г/см ³																		
Запасы воды в снеге на последний день декады по многолетним данным, мм																		
Запасы воды в снеге на последний день декады _____ года, мм																		
Глубина промерзания по многолетним данным, см																		
Глубина промерзания по данным _____ года, см																		

Таблица 2

Условия увлажнения теплого периода _____ года

Декады	Месяц																	
	IV			V			VI			VII			VIII			IX		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Количество осадков по многолетним данным, мм																		
<i>за месяц</i>																		
Сумма осадков за _____ год, мм																		
<i>за месяц</i>																		
Отклонение от многолетних значений, %																		
<i>за месяц %</i>																		
Недостаток насыщения по многолетним данным, гПа																		
<i>сред. за месяц</i>																		
Отклонение недостатка насыщения от многолетних данных, гПа																		
<i>сред. за месяц</i>																		
Значения ГТК по многолетним данным за май-август																		
ГТК за июль, август _____ года																		

Вопросы:

1. Какими метеорологическими показателями характеризуют холодный сезон?
2. Что характеризует ГТК и как он рассчитывается?
3. Какое значение имеет снежный покров в сельском хозяйстве?

Контрольные вопросы 3

4. Что называют климатом?
5. Какие существуют климатообразующие факторы?
6. Каково значение основных газов атмосферы для биосферы?
7. Что такое аэрозольные компоненты воздуха?
8. Что понимается под предельно допустимой нагрузкой?
9. Каковы особенности источников загрязнения в городах и в сельской местности?
10. Какие характеристики используются для оценки уровня загрязнения атмосферы?
11. Какие существуют метеорологические факторы загрязнения атмосферы?
12. Что такое кислотные дожди?
13. Как влияют загрязнения на растения и животных?
14. Загрязнения от аварий АЭС. Метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений.
15. Каковы физико – химические и биологические следствия радиоактивных загрязнений?
16. Как осуществляется защита от радиоактивного излучения?
17. Что такое парниковый эффект? Киотский протокол.
18. Каковы прогнозы изменения климата в XXI веке?
19. Как влияют антропогенные факторы на современные изменения и колебания климата?
20. Что понимается под агроклиматическими ресурсами?
21. Что характеризует ГТК и как он рассчитывается?
22. Что такое гелиоэнергоресурсы и как они используются?
23. Как климатические факторы влияют на развитие общественного производства?
24. Ветроэнергетические ресурсы. Перспективы развития ветроэнергетики.
25. Существует ли связь между климатом и благосостоянием страны?
26. Каковы эколого – климатические следствия потепления в условиях России?
27. Что такое экологическая экспертиза?
28. Задачи и принципы экологической экспертизы?

**Годовые суммы рассеянной и прямой радиации
(в тыс. джоулей, средние величины) (по Е.Б. Барашковой и др.).**

Город	Рассеянная радиация	Прямая радиация
Усть-Цильма	148,54	137,64
Черняховск	191,19	152,72
Самара	196,64	236,38
Астрахань	166,93	297,48
Красноярск	205,42	203,76
Благовещенск	187,43	253,55
Южно-Курильск	215,88	192,05

Ожидаемая продолжительность жизни в России и странах Северной и Западной Европы

Страна	1970-1974		1975-1979		1985		1993		1995		1999		2001		2003	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Россия	63	74	62	73	64	74	59	72	59	72	60	72	59	72	59	72
Австрия	67	74	68	76	70	77	73	80	73	80	74	81	75	81	76	82
Бельгия	68	75	69	76	71	78	72	79	73	80	74	81	75	81	76	82
Дания	71	76	71	77	72	78	73	78	73	78	73	78	74	79	75	79
Ирландия	69	74	70	75	71	76	72	77	73	78	72	78	74	79	75	80
Исландия	71	77	73	79	75	79	76	80	77	81	76	81	78	81	78	82
Норвегия	71	78	72	79	73	80	74	80	74	80	76	81	76	81	77	82
Финляндия	67	75	68	77	71	79	72	80	72	79	73	81	74	81	75	82
Германия	68	74	69	76	72	78	72	79	73	79	73	80	74	81	76	82
Франция	69	76	70	78	72	80	74	82	74	82	74	82	75	83	76	83
Швеция	72	77	72	78	74	80	75	81	76	81	76	82	77	82	78	82

Сравнительные данные по продолжительности жизни и расходам на медицину в России и США

(по данным ВОЗ и Министерства здравоохранения РФ. World factbook, 2002)

Показатель	Россия	США
Средняя продолжительность жизни (лет):		
мужчины	59	74
женщины	72	80
Показатель рождаемости на 1000 населения	9,7	14,1
Показатель смертности на 1000 населения	13,9	8,7
Показатель смертности от инсультов, инфарктов и др. на 100 000 населения	895	351
Показатель смертности от онкологических заболеваний на 100 000 населения	201	203
Заболееваемость туберкулезом на 100 000 населения	92,1	5,8
Врачей на 100 000 населения	420	279
Расходы на медицину в стране в % к ВВП	2,9	13

Средняя продолжительность жизни и ВВП

Регион	Средний возраст, лет	Средняя продолжительность жизни, лет	Годовой прирост населения, %	ВВП на 1 жителя, долл. США
Россия	37,6	67,7	-0,29	8 377
Япония	45,0	80,9	0,11	26 755
США	35,8	77,1	0,92	34 142
Аргентина	29,0	75,5	1,05	12 377
Мексика	23,8	72,3	1,43	9 023
Индия	24,1	63,6	1,47	2 358
Китай	31,5	72,2	0,60	3 976
Австралия	23,7	80,1	-0,27	25 692
Норвегия	37,7	79,1	0,46	29 918
Румыния	35,4	70,6	-0,21	6 423
Германия	41,3	78,4	0,04	25 100
Финляндия	40,3	77,9	0,14	24 996

Экологические взаимосвязи России и сопредельных стран

	из России	в Россию
Трансграничное загрязнение воздуха (для европейской части страны), тыс. т		
Выпадение окисленной серы	76	775
Выпадение окисленного азота	31	292
Выпадение аммонийного азота	24	104
Количество крупных рек, пересекающих границу	55	72
Межгосударственные речные бассейны	в пределах России	за рубежом
Площадь (тыс. км ²)	1 253	2 140
Население (млн. чел.)	14	78
ВВП, созданный в пром-ти и с/х (млрд долл./год)	67	147

Источник: Материалы международной конференции / Устойчивое развитие: Природа-Общество-Человек. М., 2006.

Трансграничные потоки речного стока и загрязненных сточных вод

Страна	Речной сток, км ³ /год		Загрязненные сточные воды, млн м ³ /год	
	Приток в Россию	Отток из России	Приток в Россию	Отток из России
Финляндия	27,98	-	...	-
Эстония	-	2,21	-	10
Литва	0,82	-	5	-
Польша	1,59	-	...	-
Белоруссия	0,52	15,36	10	147
Украина	4,96	11,12	450	308
Грузия	3,05	-	0,0	-
Азербайджан	-	2,128	-	0,0
Казахстан	31,9	10,26	140	407
Монголия	24,87	20,6	...	0,0
Китай	95,55	-	...	-
Всего	191,24	62,45

**Выбросы основных загрязняющих веществ от стационарных источников,
тыс.т.**

Субъект РФ	Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, всего		Численность постоянного населения на 1 января, тыс. чел.		Территория, всего, тыс. км ²
	1990	2004	1991	2003	
Р Ф, млн.т	34,1	20,5	148 164	144 964	17 056,1
Центральный фед округ	4 403	1 478	38 032	37 947	650,7
Белгородская область	242	99	1 399	1 521	27,1
Брянская область	160	53	1 459	1 375	34,9
Владимирская область	148	29	1 655	1 520	29,0
Воронежская область	156	53	2 471	2 374	52,4
Ивановская область	95	42	1 293	1 145	21,8
Калужская область	58	12	1 087	1 039	29,9
Костромская область	153	48	807	734	60,1
Курская область	81	27	1 332	1 231	29,8
Липецкая область	686	387	1 234	1 211	24,1
Московская область	461	163	6 671	6 617	47,0
Орловская область	60	13	899	858	24,7
Рязанская область	414	119	1 351	1 224	39,6
Смоленская область	179	30	1 161	1 046	49,8
Тамбовская область	69	26	1 317	1 174	34,3
Тверская область	147	46	1 669	1 466	84,1
Тульская область	702	143	1 850	1 670	25,7
Ярославская область	318	94	1 471	1 364	36,1
Москва	274	91	8 911	10 387	-
Северо-западный округ	4 445	2 248	15 311	13 948	16 677,9
Южный фед округ	2 135	810	20 869	22 892	569,9
Сибирский округ	7 201	5 507	21 190	20 031	5 114,8
Дальневосточный округ	1 727	897	8 066	6 680	6 215,9

**Основные показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности
на окружающую среду**

Показатель	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Забор воды из природных водных объектов для использования, млрд./м ³	106,5	106,1	86,6	82,6	81,3	76,9	77,9	75,9	74,6	72,7	72,2	69,2
Сброс загрязненных сточных вод, млрд./м ³	12,0	27,8	24,5	22,4	23,0	22,0	20,7	20,3	19,8	19,8	19,0	18,5
Выбросы загр. веществ в атмосферный воздух, млн.т: от стационарных	42,3	34,1	21,3	20,3	19,3	18,7	18,5	18,8	19,1	19,5	19,8	20,5

источников от автотранспорта	-	21,0	11,0	11,0	11,3	11,8	12,2	13,5	14,2	14,4	14,8	-
Нарушено земель в связи с несельскохозяйственной деятельностью, тыс. га	105,0	119,3	83,4	78,6	67,9	58,5	52,9	54,6	62,1	45,5	62,6	58,6
Обработано нарушенных земель, тыс. га	87,3	112,4	149,1	70,2	65,7	60,8	50,7	46,7	48,0	52,2	56,7	54,5
Образовалось токсичных отходов, млн.т: из них использовано и обезврежено	- -	- -	83,3 40,5	82,6 46,1	89,4 48,3	107,1 42,2	108,1 37,2	127,5 46,0	139,2 50,8	- -	287,3 -	143,2 -

Приложение 9

Численность населения, ВВП, площадь территорий и природоемкость экономики некоторых стран мира в 2001 г.

Страна	Численность населения, млн.ч.*	Площадь территории, км ²	ВВП на душу населения, долл. США	Энергоемкость, млн.т. нефт.экв.	Выбросы CO ₂ , кг	Выбросы SO ₂ , кг
Япония	126,772	377 835	25 130	541,57	1 337	956
Германия	83,09	357 021	25 350	441,96	1 094	2 316
Франция	59,551	547 030	23 990	300,02	443	1 286
Норвегия	4,503	324 220	29 620	29,34	43	40
Великобритания	59,648	244 820	24 160	288,22	706	2 594
Канада	31,593	9 976 140	27 130	308,57	626	3 514
США	278,059	9 363 000	34 320	2 672,15	6 871	21 950
Россия	145,470	17 975 400	7 100	629,89	1 593	6 197

Приложение 10

Динамика чрезвычайных ситуаций, происшедших на территории Российской Федерации в 1993 – 2005 гг.

ЧС по характеру возникновения	Количество ЧС						
	1996	1997	2001	2002	2003	2004	2005
Техногенные	1031	1174	617	814	518	863	2664
Природные	208	160	233	279	286	231	198
Биосоциальные	104	131	37	3	15	28	48
Крупные терр. акты	-	-	14	12	19	12	10
Всего	1388	1665	901	1139	838	1134	2720

Выброс углекислого газа в год по странам мира

Страна	Выброс CO ² , % от всех мировых выбросов
США	24,11
Европейский союз	15,98
Китай	14,54
Россия	6,45
Япония	5,13
Индия	4,22
Германия	3,50
Южная Корея	1,97

Источник: World Resource Institute

Среднегодовой расчетный ущерб от стихийных бедствий

Стихийное бедствие	Африка	Америка	Азия	Европа	Океания	Сумма
Землетрясения	90	151	679	65 115	1000	67 035
Засуха и голод	н/у	334	1000	11 008	н/у	12 342
Наводнения	95	157	390	8032	1	8675
Ураганы	112	490	42 494	6100	120	49,316
Оползни	н/у	0,4	5	24	н/у	29,4
Вулканы	н/у	10	73	н/у	н/у	83
Прочие бедствия	47	102	475	786	н/у	1410
Итого:	344	1244,4	45 116	91 065	1121	138 890,4



Рис. 1. Наиболее распространенные природные катастрофы в мире за 1965-1999 гг. (по данным CRED)



Рис. 2. Наиболее распространенные типы природных катастроф в России (1990-1999 гг.)



Рис. 3. Изменение количества крупных природных катастроф в мире за 1965 -2004 гг. (среднее ежегодное значение за периоды в 5 лет)



Рис. 4. Число погибших на Земле от различных природных катастроф с 1965 -2004 гг. (тыс. чел.)

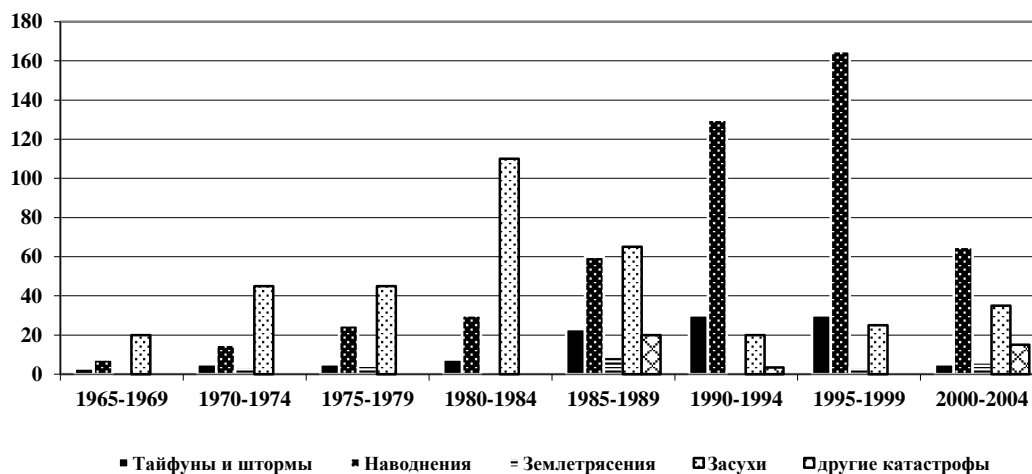


Рис. 5. Число пострадавших в мире от различных природных катастроф с 1965 -2004 гг. (млн. чел.)

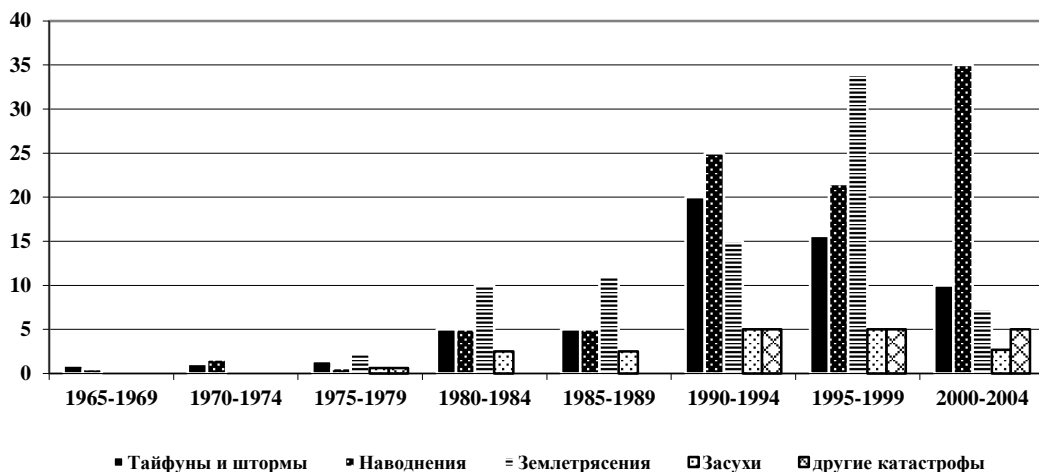


Рис. 6. Экономический ущерб на Земле от природных катастроф с 1965 по 2005 г. (млрд. долл. США).

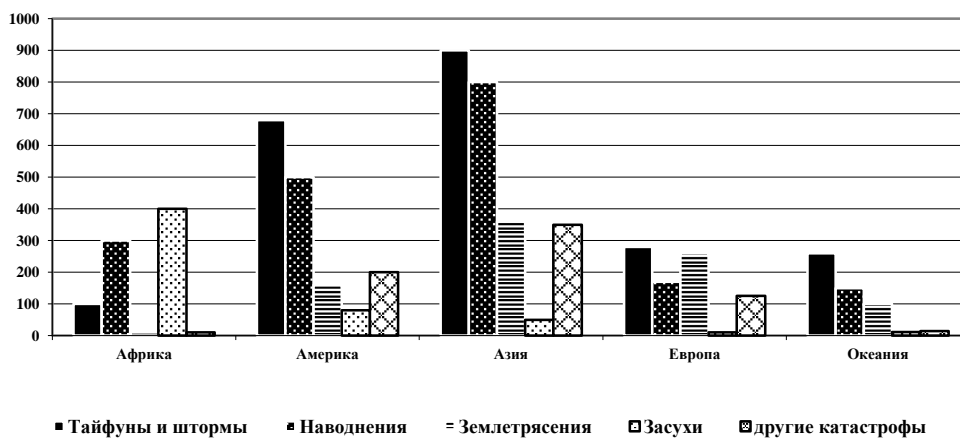


Рис. 7. Распределение крупных катастроф по континентам мира за 1965 -2004 гг.

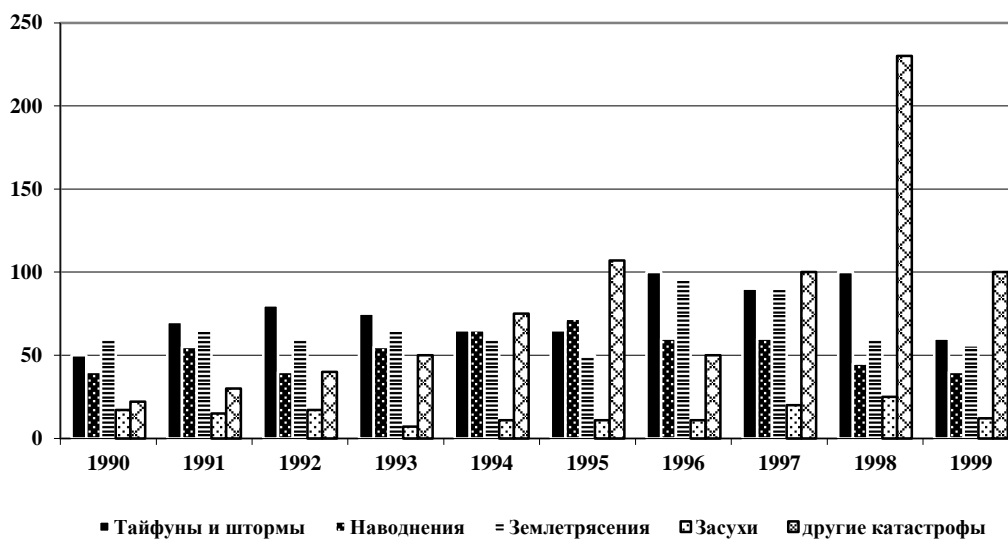


Рис. 8. Изменение количества крупных природных катастроф в России за 1990 -1999 гг., послуживших причиной чрезвычайных ситуаций

Учебное издание

Асауляк Ирина Федоровна

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

Рабочая тетрадь

Издано в редакции составителей
Корректурa составителей

Издательство РГАУ-МСХА
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44
Тел.: 8(499) 977-00-12; 977-40-64