

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт Международного менеджмента и образования

Кафедра психологии и экологии человека

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ Н.В. Антонова

“ ____ ” _____ 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

для подготовки бакалавров

(магистров/бакалавров)

по основной образовательной программе (ООП)

ФГОС ВПО 3-го поколения

Направление 051000.62 Профессиональное обучение (по отраслям)

(шифр - название)

Профиль Экономика и управление

Курс IV

Семестр 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2012

Составитель: Лесовская Марина Игоревна, д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2012 г.

Рецензент*:

Логачёва Ольга Александровна, к.б.н., доцент, доцент кафедры
биологии, охотоведения и воспроизводства ресурсов дичи

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2012 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВПО-03

(Пр. Миннауки РФ от 17 января 2011 г. № 46)

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № «__» _____ 2012 г.

Зав. кафедрой Лесовская Марина Игоревна, д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «__» _____ 2012 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института Международного менеджмента и образования

протокол № ____ « ____ » _____ 2012 г.

Председатель методической комиссии

Капустина Дарья Владимировна
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 2012 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
(специальности) 051000.62 – Профессиональное обучение (по отраслям)

Терешонок Татьяна Владимировна, к. психол. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 2012 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
1.1. Внешние и внутренние требования.....	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. Структура дисциплины	8
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	9
4.3. Содержание модулей дисциплины.....	10
4.4. Практические занятия.....	12
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	14
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	14
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ Контрольные работы /Расчетно- графические работы / Учебно-исследовательские работы</i>	16
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. Основная литература.....	16
6.2. Дополнительная литература.....	17
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	17
6.4. Программное обеспечение	17
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «**Экология человека**» является вариативной частью (Б.2.В. ДВ. 3.2) математического и естественно-научного цикла (Б.2) дисциплин подготовки по направлению подготовки 051000.62 – Профессиональное обучение (по отраслям).

Дисциплина «**Экология человека**» реализуется в институте Международного менеджмента и образования (ИММО) кафедрой психологии и экологии человека. Основное назначение дисциплины – обеспечить знание и понимание основных законов взаимодействия природы и общества.

Целью дисциплины является изучение студентами особенностей взаимодействия человека, как представителя биологического вида, обладающего уникальной биопсихосоциальной сущностью, с окружающей средой.

Задачами дисциплины являются:

- изучение истории возникновения человека как биологического вида;
- изучение биопсихосоциальной сущности современного человека;
- изучение физиологических и психологических механизмов адаптации человека к окружающей среде;
- изучение влияния условий проживания и экологических факторов разной природы на здоровье и работоспособность человека;
- изучение демографических характеристик человечества.

Изложение курса основывается на совокупности экспериментальных фактов, определяющей современное состояние экологии. Математический аппарат в изложении курса привлекается в объеме, адекватном обсуждаемым проблемам.

Преподавание дисциплины предусматривает различные формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации, написание и защиту рефератов, выполнение индивидуальных заданий – изготовление карточек аннотированного библиографического каталога, презентаций, наглядных пособий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме учебного рейтинга (баллы) и контроль в форме отчетов по СРС. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, или 3 зачетных единицы (ЗЕТ).

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (22 ч), практические (22 ч) занятия и 64 часа самостоятельной работы студента.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Итоговая аттестация проводится в виде зачета.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Внешние и внутренние требования

Внешние требования

Дисциплина «**Экология человека**» включена в Математический и естественнонаучный цикл (Б 2) дисциплин ООП.

Внутренние требования

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные направления и методологию исследований проблем экологии человека – состояния, свойства и тенденции;
- этапы, циклы и уровни развития техники, технологии, цивилизации, культуры в аспекте экологии человека;
- ключевые социально-экологические проблемы человечества.

уметь:

- различать внутренние и внешние социально-экологические проблемы региона;
- применять естественнонаучные и культурно-технологические знания в исследовании противоречий и проблем социальной среды.
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии для просвещения в области социальной экологии.

владеть:

- элементами экологического проектирования социальной среды;
- методами анализа и критической оценки социальных процессов, происходящих в обществе;
- навыками рефлексии, самооценки, самоконтроля в социальной среде;

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «**Экология человека**» преподаётся на четвёртом курсе. Предшествующими учебными дисциплинами, на которых непосредственно базируется курс, являются дисциплины естественнонаучного цикла «Физика», «Химия», «Экология», «Концепции современного естествознания», «Математическое моделирование». Информационные поля этих дисциплин перекрываются, поэтому между ними устанавливаются разнообразные межпредметные связи.

Дисциплина «**Экология человека**» относится к числу заключительных при обучении в бакалавриате. Особенностью дисциплины является синтез вопросов биоэкологии и социэкологии; формирование целостного мировоззрения на основе системного подхода, идей устойчивого развития и глобального эволюционизма; нацеленность на приобретение учащимися навыков самостоятельных суждений, развитие ассоциативного мышления, естественнонаучного кругозора и экологической культуры.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ

Цель: содействовать получению широкого базового высшего образования, формированию экологической культуры и естественнонаучного кругозора студентов для дальнейшего развития творческой личности.

Задачи дисциплины:

- развитие экологической грамотности, экологического стиля мышления, позволяющего соизмерять экономические выгоды с ближайшими и отдалёнными последствиями антропогенных воздействий на природу;
- развитие междисциплинарных связей между профилирующими дисциплинами;
- развитие умения выбирать соответствующую модель при решении конкретной задачи; системно оценивать информацию.

При контроле оценки знаний используется рейтинговая система оценки знаний, разработанная на базе университетской рейтинговой системы.

Вид работы	Оценка в баллах	Количество	Итог за семестр
<i>Присутственный уровень</i>			
Посещаемость лекций	0,5	9	4,5
Конспектирование лекций	1	9	9
Посещаемость практических занятий	0,5	9	4,5
ВСЕГО			18
<i>Практический уровень</i>			
Оформление практических работ	1	9	9
Устный ответ	1	9	9
Контрольные работы	1	4	4
ВСЕГО			22
<i>Творческий уровень</i>			
Реферат	4	1	6
Индивидуальное задание (карточка аннотированного библиографического каталога, слайд-презентация, другие пособия)	2	1	6
Доклад по теме реферата	3	1	8
ВСЕГО			20
<i>Дополнительный уровень</i>			
Публикация в сборниках студенческих работ (уровни: вуз–регион–РФ–зарубежный)	5–20	1	5–20
ИТОГО			60–80

Реализация в дисциплине «**Экология человека**» требований ФГОС ВПО, ООП ВПО и Учебного плана по направлению (профилю подготовки) 051000 – Профессиональное обучение (по отраслям) должна формировать следующие компетенции:

- владение правовыми и нравственными нормами экологического поведения (ОК-12);
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности (ОК-16);
- готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессионально-педагогической деятельности (ОК-17);
- умение моделировать стратегию и технологию общения для решения конкретных профессионально-педагогических задач (ОК-26);
- владение элементами процесса творчества (поиск идей, рефлексия, моделирование) (ОК-28);
- способность проектировать и оснащать пространственную среду для теоретического и практического обучения рабочих (специалистов) (ПК-16).

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			1	2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108		108
Аудиторные занятия	1,22	44		44
Лекции (Л)	2	22		22
Практические занятия (ПЗ)	2	22		22
консультации				
Самостоятельная работа (СРС), в том числе:	1,78	64		64
самоподготовка к текущему контролю знаний	1,78	64		64
реферат	1	5,1		5,1
Другие виды				
Вид контроля: зачет				+

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план					
№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			лек-ции	практич. занятия	
1.	ВХОДНОЙ МОДУЛЬ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК				
	Тема 1. Понятие об экологии человека. Предмет экологии человека.	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
2.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА				
	Тема 2. Химические, физические и биологические воздействия в антропо-экосистемах	4	2	2	Опрос, отчеты по СРС
	Тема 3. Антропогенные загрязнения природных сред	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
3.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА				
	Тема 4. Микроклимат жилого помещения	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
	Тема 5. Современные строительные и отделочные материалы как источник токсинов	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
4.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ				
	Тема 6. Качество питьевой воды	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
	Тема 7. Компоненты функционального питания	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
5.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ				
	Тема 8. Бытовые экологические риски	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
	Тема 9. Производственные экологические риски	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
	Тема 10. Социальные экологические риски	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
6.	ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ				
	Тема 11. Возрастная структура населения и демографическое поведение	4	2	2	Опрос, доклады, отчеты по СРС
	ВСЕГО	44	22	22	

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
ВХОДНОЙ МОДУЛЬ. МЕСТО ДИСЦИП-	10	2	2	6

ЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК				
Модульная единица 1. Понятие об экологии человека. Предмет экологии человека.	10	2	2	6
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА	20	4	4	12
Модульная единица 2. Химические, физические и биологические воздействия в антропо-экосистемах	10	2	2	6
Модульная единица 3. Антропогенные загрязнения природных сред	10	2	2	6
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА	20	4	4	12
Модульная единица 4. Микроклимат жилого помещения	10	2	2	6
Модульная единица 5. Современные строительные и отделочные материалы как источник токсинов	10	2	2	6
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ	20	4	4	12
Модульная единица 6. Качество питьевой воды	10	2	2	6
Модульная единица 7. Компоненты функционального питания	10	2	2	6
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ	28	6	6	16
Модульная единица 8. Бытовые экологические риски	9	2	2	5
Модульная единица 9. Производственные экологические риски	9	2	2	5
Модульная единица 10. Социальные экологические риски	10	2	2	6
ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	10	2	2	6
Тема 11. Возрастная структура населения и демографическое поведение	10	2	2	6
ВСЕГО	108	22	22	64

4.3. Содержание модулей дисциплины

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК

Лекция 1. **Понятие об экологии человека. Предмет экологии человека.**

Место экологии в системе наук. Цели и задачи экологии человека. Основные понятия экологии человека. Различные точки зрения на предмет экологии человека. Многооб-

разие направлений в исследованиях по экологии человека. Методическая основа экологии человека. Географические методы, используемые в антропоэкологических исследованиях.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА

Лекция 2. Химические, физические и биологические воздействия в антропоэко-системах

Взаимоотношения человека и природы. Научные концепции исследователей как предпосылки современной экологии человека. Начальный этап формирования и развития современной экологии человека. Экология человека на современном этапе.

Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям. Понятие адаптации. Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде. Психо-социальная адаптация. Влияние климата и погоды на человека. Человек в экстремальных условиях. Профессионально обусловленные нарушения здоровья.

Лекция 3. Антропогенные загрязнения природных сред.

Человек в условиях избытка и недостатка химических элементов в природной среде. Природно-очаговые болезни. Экологические аспекты здоровья и заболеваемости. Биогеохимические провинции. Связь показателей здоровья с загрязненностью окружающей среды. Специфические техногенные экопатологии. Радиационные поражения. 5.5. Поражения, обусловленные физическим загрязнением. Специфические техногенные экопатологии. Экотоксикология как раздел экологии человека.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА

Лекция 4. Микроклимат жилого помещения

Микроклимат как комплекс физических факторов внутренней среды помещений. Градиент температуры воздуха по вертикали и горизонтали помещения. Интенсивность теплового излучения от внутренних поверхностей.

Экологический комфорт и дискомфорт в жилом помещении. Радиационный (радоновый) дискомфорт в многоквартирных домах. Санитарно-гигиенические нормы. Состав воздуха внутри помещения. Загрязнение газовыми примесями. Зоны с повышенным содержанием вредных примесей. Режим освещенности и способы его регулирования. Теплообмен и способы его регулирования в помещениях. Градиент температур. Влажность внутренней среды помещений и способы её регулирования.

Обследование микроклимата в помещении. Экологическая паспортизация помещений.

Лекция 5. Современные строительные и отделочные материалы как источник токсинов.

Эколого-потребительские характеристики материалов для дома. Токсичные исходные материалы при изготовлении искусственных смол, консервантов, отделочных и дезинфицирующих средств. Токсичные лаки и краски в составе линолеума, пенопласта, древесно-стружечных или древесно-волоконных плит. Пенные герметики. Лаки и растворители. Клеящие мастики. Синтетические ковровые покрытия. Декоративные обои. «Дышащие» покрытия поверхностей в жилом помещении. Керамическая плитка. Клеенчатые и резиновые покрытия.

Летучие токсичные вещества в воздухе жилых помещений. Патогенное влияние экотоксикантов на организм человека. Потенциальные канцерогены. Способы снижения риска для здоровья человека от летучих токсикантов в жилом помещении.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ

Лекция 6. **Качество питьевой воды** Источники питьевой воды. Подземные источники, колодцы, артезианские скважины, родники. Минеральные источники. Бутилированная вода. Водозаборные сооружения. Водоснабжение. Нормативно-технические документы, стандарты. Основные показатели качества питьевой воды: органолептические, химические, бактериологические, вирусологические, паразитарные, радиологические. Проблема качества питьевой воды. Загрязнение питьевой воды. Виды примесей. Виды загрязнений воды и их влияние на здоровье. Гигиеническая оценка влияния питьевой воды на здоровье. Надзор за качеством питьевой воды.

Профессия водного сомелье. Карты воды в ресторанах и другие новые тенденции рынка питьевой воды.

Лекция 7. Компоненты функционального питания

Сбалансированное питание. История вопроса. Япония как родина физиологически функциональных продуктов для питания человека. Функциональное питание как альтернатива медикаментозной терапии (*Food for Specific Health Use, FOSHU*).

Состав и виды продуктов функционального питания. Биологически активные компоненты питания. Примеры функциональных продуктов, производимых в России и СНГ.

Антиоксиданты как ключевые компоненты функциональных продуктов питания. Окислительный стресс и способы снижения его патогенного влияния с помощью продуктов питания.

Принципиальные отличия функциональных продуктов питания от БАД и пищевых добавок.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Лекция 8. Бытовые экологические риски

Потенциально опасные и запрещенные пищевые добавки. Экологически значимая информация на товарной этикетке.

Экологический риск, связанный с использованием кухонного оборудования из материалов с различной химической стабильностью. Экологический риск для здоровья населения, связанный с утилизацией бытовых отходов.

Правила хранения в доме едких, легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов и жидкостей.

Лекция 9. Производственные экологические риски

Исходные данные для идентификации производственных рисков. Промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды. Программы управления производственными, профессиональными и экологическими рисками.

Лекция 10. Социальные экологические риски

Шкала-рискметр Фрэнка Дакворта: простая шкала риска, построенная на основании многолетних статистических данных. Оценка риска. Коэффициент предпочтений. Стратегия расчёта надёжности технологической системы. Качественный анализ «риск/прибыль».

ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Лекция 11. Возрастная структура населения и демографическое поведение

Демографические процессы социума в контексте концепции устойчивого развития. Индивидуальное и популяционное здоровье. Средняя продолжительность жизни. Рождаемость, смертность. Прирост и динамика человеческой популяции. **Возрастно-половая структура населения. Физическое развитие, заболеваемость, инвалидность.**

4.4. Практические занятия

Таблица 4

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	ВХОДНОЙ МОДУЛЬ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК			2
	Модульная единица 1. Понятие об экологии человека. Предмет экологии человека.	Занятие №1. Возникновение и развитие экологии человека как научного направления. Основные понятия и термины дисциплины	Опрос, отчеты по СРС, словарь	2
2.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА			4
	Модульная единица 2. Химические, физические и биологические воздействия в антропоэкосистемах	Занятие № 2. Атмосферный воздух и его состав. УФ-излучение. Озон. Причины смога.	Опрос, отчеты по СРС	2
	Модульная единица 3. Антропогенные загрязнения природных сред	Занятие №3. Основные виды экотоксикантов	Доклады	2
3.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА			4
	Модульная единица 4. Микроклимат жилого помещения	Занятие № 4. Бытовые ионизаторы. Люстры Чижевского. Свободные радикалы	Опрос, отчеты по СРС	2
	Модульная единица 5. Современные строительные и отделочные материалы как источник токсинов	Занятие №5. Красота и экологическая безопасность интерьеров	Доклады	2
4.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ			4
	Модульная единица 6. Качество питьевой воды	Занятие № 6. Источники загрязнений питьевой воды	Опрос, отчеты по СРС	2
	Модульная единица 7. Компоненты функционального питания	Занятие № 7. Проблемы производства экологически чистых продуктов питания	Доклады	2
5.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ			6
	Модульная единица 8. Бытовые экологические риски	Занятие № 8.	Опрос, отчеты по СРС	2

¹ Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

	Модульная единица 9. Производственные экологические риски	Занятие № 9.	Доклады	2
	Модульная единица 10. Социальные экологические риски	Занятие № 10.	Опрос, отчеты по СРС	2
6.	ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ			2
	Модульная единица 11. Возрастная структура населения и демографическое поведение	Занятие № 11. Основные демографические проблемы в масштабе мира, страны, края, краевого центра	Доклады	2

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	ВХОДНОЙ МОДУЛЬ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК		6
	Модульная единица 1.	Понятие об экологии человека. Предмет экологии человека. <i>Составить краткий словарь терминов по дисциплине «Экология человека»: 25 терминов (см. Рабочую тетрадь по дисциплине «Экология человека»).</i>	6
2.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА		12
	Модульная единица 2.	Химические, физические и биологические воздействия в антропоэкосистемах • Каким образом происходит выявление действия техногенного загрязнения на здоровье населения? • С чем связана аккумуляция опасных веществ в живых организмах? • Как влияют тяжелые металлы, ксенобиотики, нитраты и нитриты, ароматические углеводороды на организм человека? • Как действует физическое загрязнение на организм человека?	6
	Модульная единица 3.	Антропогенные загрязнения природных сред • Какое место в формировании здоровья человека занимает образ жизни? • Как загрязнение окружающей среды влияет на здоровье человека? • Какие факторы географической среды могут вызывать нарушение нормальной жизнедеятельности организма человека? В чем такие нарушения проявляются?	6
3.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА		12
	Модульная единица 4.	Микроклимат жилого помещения <i>В супергородах (более 1 млн чел.) люди находятся, как в микроволновой печи, – под воздействием мощного техногенного электромагнитного излучения, которое в 30–70 тыс. раз превышает естественное излучение в природе. Измерения частот показывают, что широкодиапазонное техническое электромагнитное излучение находится во взаимодействии с природным электромагнитным излучением. Эти частоты не только соответ-</i>	6

		ствуют частотам электрического тока – 50 и 60 Гц. Возникает преломление и дефицит частот, и таким образом они могут увеличиваться или уменьшаться от сотых долей Гц и до 400 Гц. Сейчас в крупных городах регистрируется настолько мощное частотное перекрытие всех тех диапазонов, на которых работает организм человека, что техногенное излучение может достигать наркотических эффектов, т.е. воздействовать как наркотическое вещество. В кварталах с максимальным электропроизводством и электропотреблением проживает минимальное число наркоманов. Обнаруженный эффект большинство исследователей воспринимают как положительный. По существу, все городские жители подвергаются своеобразной наркотизации – не героиновой, так электромагнитной. Есть ли выход из создавшегося техногенного тупика? Ваше мнение?	
	Модульная единица 5.	Современные строительные и отделочные материалы как источник токсинов Физические условия Земли меняются. В Сибири сложилась уникальная обстановка. За счет Восточно-Сибирской магнитной аномалии постоянно нарастает магнитная напряженность. Это связано с тем, что со стороны Канады в направлении на Восточно-Сибирскую магнитную аномалию смещается истинный Северный магнитный полюс. В организме человека магниточувствительной субстанцией является кровь, а кровеносная система выступает в роли магнитной антенны. Ответственно за это свойство – железо крови, имеющее здесь определенную молекулярную структуру и делающее кровь магнитовосприимчивой. В Сибири рождается много детей с ураганным снижением количества железа в крови. Попытка восстановить содержание железа приводит к сложным заболеваниям и даже к смерти. Более того, лавинообразно растет число детей с массой нестандартных показателей для новорожденных. Ученый-геофизик А.Н.Дмитриев замечает, что эти дети являются представителями новой расы людей для грядущих новых физических условий. Могли бы вы прокомментировать этот факт?	6
4.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ		12
	Модульная единица 6.	Качество питьевой воды • Мировые целебные минеральные источники • Целебные минеральные источники на территории России • Целебные минеральные источники на территории Красноярского края	6
	Модульная единица 7.	Компоненты функционального питания • Свободные радикалы и перекисное окисление • Алиментарно обусловленные заболевания • Антиоксиданты в питании	6
5.	БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ		16
	Модульная единица 8.	Бытовые экологические риски • Возможно ли создать единую методическую систему, позволяющую изучать весь комплекс отношений «человек – среда»? • «Человек – это микрокосмос». Как вы понимаете это утверждение? • Можно ли решить все проблемы человечества, если рассматривать человека только как биосоциальное существо? Может быть в человеке есть еще что-то, чего наука не понимает и не принимает, но это является управляющим в жизнедеятельности человека? • Каковы глубинные причины кризиса самого человека и окружающей его среды?	5
	Модульная единица 9.	Производственные экологические риски	5
		Проанализировать причины, ход, последствия и мероприятия по ликвидации следующих техногенных и экологических катастроф: 1. Авария на 4 энергоблоке Чернобыльской АЭС (СССР) в апреле 1986 г. 2. Выброс цианистых соединений в Бхопале в 1984 г. (Индия). 3. Пожар на нефтяной платформе Deepwater Horizon в Мексиканском заливе в апреле 2010 г. (США). 4. Авария на химическом заводе в Севезо с выбросом диоксина в 1976 г. (Италия). 5. Авария на АЭС Фукусима-1 в марте 2011 г. (Япония). 6. Война в Персидском заливе в 1990-1991 гг. (Ирак). 7. Авария на Саяно-Шушенской ГЭС в августе 2009 г. (Российская Федерация).	
	Модульная	Социальные экологические риски	6

	единица 10.	• <i>Согласны ли вы с утверждением, что для выхода из состояния экологического кризиса достаточно изменить сферу потребностей человека. Если да, то какие идеи для реализации вы могли бы предложить? Можете ли вы сейчас пересмотреть систему своих потребностей и что-то в ней изменить таким образом, чтобы это помогло преодолению экологического кризиса на планете?</i> • <i>Кризис личности и общества можно преодолеть, если в иерархии экзистенциальных, психологических и социальных потребностей на первое место поставить не стремление к самоутверждению, а стремление развивать в себе способность любить, а в окружающем мире проявлять и утверждать любовь. Согласны ли вы с этим утверждением? Есть ли у вас свои идеи о возможных путях выхода из психологического и социального кризиса человека?</i>	
6.	ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ		6
	Модульная единица 11.	Возрастная структура населения и демографическое поведение	6
		1. Концепция устойчивого развития 2. Демография как наука. Способы сбора демографической информации: • Текущий учет естественного движения населения; • Текущие регистры населения (списки, картотеки) • Выборочные и специальные обследования (например, ВЦИОМ)	
	ВСЕГО		64

4.5.2. Курсовые/ контрольные /расчетно-графические /учебно-исследовательские работы

учебным планом не предусмотрены

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 6

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Л екции	Л ПЗ	Вид контроля
ОК-1: владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения	1 – 2	1 – 2	Составление глоссария
ОК-4: способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования	3	3	Конспекты и отчёты
ОК-8: готовность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией	4	4	Отчеты и схемы
ОК-9: способность работать с информацией	5	5	Обсуждение информационных материа-

Компетенции	Л екции	Л ПЗ	Вид контроля
в глобальных компьютерных сетях			лов
ОК-12: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	6	6	Отчеты по индивидуальным заданиям
ПК-9: способность разрабатывать и реализовывать, с учетом отечественного и зарубежного опыта, культурно-просветительские программы	7	7	Отчеты по индивидуальным заданиям
ПК-10: способность выявлять и использовать возможности региональной культурной образовательной среды для организации культурно-просветительской деятельности	8	8	Защита рефератов
ПК-11: готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования	9	9	Защита рефератов

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. – М.: Икар, 2002. – 769 с.
2. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека. – М.: Владос, 2003. – 112 с.
3. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека. – М.: Академия, 2005. – 303 с.
4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.
5. Чубик М. П. Введение в экологию человека: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 147 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Алексеева Т.И., Козлов А.И., Курбатова О.Л. и др. Экология человека: учебное пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 160 с.
2. Горелов А.А. Социальная экология. – М.: Московский лицей, 2002. – 234 с.

3. Коробкин, В. И. Экология [Текст] : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Пределский. - 15-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 601 с.
4. Маринченко, А. В. Экология : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям] / А. В. Маринченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2009. - 326 с.
5. Малофеев В.И. Социальная экология: учебное пособие. – М.: Маркетинг, 2002. – 176 с.

Мовчан В.Н. Экология человека. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. – 290 с.

6. Немых В.Н., Пашков А.Н. Практикум по экологии человека. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. – 224 с.
7. Прохоров Б.Б. Экология человека. Учебник. – М.: Академия, 2003. – 319 с.
8. Прохоров Б.Б. Экология человека /Терминологический словарь. – М.: Феникс, 2005. – 476 с.
9. Химия окружающей среды: курс лекций. Сост. Е.В. Четвертакова. – Красноярск: [КрасГАУ], 2010. – 94 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Лесовская М.И., Колесецкая Г.И., Спиридонова М.С. НОУ-ХАУ: Научное Общество Учащихся – Химический Арсенал Учителя: Учебное пособие. – Красноярск: КГПУ, 2006. – 228 с.
2. Лесовская М.И. Экология человека: цикл видеолекций: [Электронный ресурс]. Красноярск: СИИ АММ КрасГАУ, 2012. – 4 CD.
3. Химия и жизнь: Солтерсовская химия. Часть II. Химические новеллы / Под ред. Н.П. Тарасовой. – М., РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1997. – 398 с. Всего 1 экз.: кафедра ПиЭЧ.
4. Экология человека: реферативный журнал / ВИНТИ. Издается с 1987 г.
5. Экология человека: Научно-публицистический журнал. Издается с 1996 г.

6.4. Программное обеспечение (Интернет)

1. Всероссийский Экологический Портал: <http://ecoportal.ru>
2. Информ-Экология: <http://www.informeco.ru/>
3. Новости экологии: <http://news.battery.ru/theme/ecology>
4. Проект EcoLife: <http://www.ecolife.org.ua>
5. Портал «Здоровье и образование»: <http://valeo.edu.ru>
6. Окружающая среда – риск – здоровье: <http://erh.ru>
7. Экология человека: <http://www.uniyar.ac.ru/publish/ecostudy/demo>
8. Экологическая библиотека: <http://www.ecoline.ru/books>
9. Экологическая электронная библиотека: <http://lib.priroda.ru>
10. Химия и жизнь – XXI век: <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра психологии и экологии человека Направление подготовки (специальность) 051000 – профессиональное обучение (по отраслям)

Дисциплина **Экология человека** Количество студентов 15

Общая трудоемкость дисциплины: лекции 22 час.; практические занятия 22 час.; СРС 64 час.

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					печ.	электрон.	библ.	каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Лекции	Экология: учебник для вузов	Коробкин В.И. Предельский Л. В.	Ростов н/Д : Феникс	2009	печ.		библ.		34	50
Практич.	Экология	Маринченко А. В.	М.: Дашков и К°	2009	печ.		библ.		34	30
СРС	Химия окружающей среды: курс лекций	Четвертакова Е.В.	Красноярск: [КрасГАУ]	2010	печ.		библ.		34	80
СРС	Экология человека: курс видеолекций	Лесовская М.И.	Красноярск: [КрасГАУ]	2011		электрон.		каф.	15	29

Зав. библиотекой _____ Р.А. Зорина

Председатель МК _____ Капустина Д.В.

Зав. кафедрой _____ Лесовская М.И.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов проводится в следующих формах:

- оформление практических работ;
- письменные домашние задания;
- устные ответы на занятиях;
- выполнение индивидуальных (творческих) заданий;
- написание и защита реферата.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача письменных выполненных заданий, отчётов.

Итоговый контроль по результатам семестра проходит в форме зачета.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории, оснащённой специальным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, терминал).

Практические занятия проводятся с использованием игровых технологий и наглядных пособий, несложных в изготовлении, но содержательных как в образовательном, так и в организационно-воспитательном аспектах, поскольку предполагают активное участие студентов в их создании.

Специфика образовательного профиля (051000.62 – педагогическое образование) предполагает подготовку специалистов, не только грамотных в теоретическом отношении, но и умеющих своими руками изготовить экономичные и наглядные дидактические материалы.

Для подготовки к занятиям студенты имеют возможность использовать библиотечные ресурсы регулярно обновляемого фонда учебной литературы, и, кроме того, обеспечиваются необходимыми электронными информационными материалами (авторские презентации лектора, сканированные публикации).

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Перечень используемых в курсе образовательных и информационных технологий

1. Использование электронного архива журнала «Химия и жизнь–XX век», представляющего наиболее широкий спектр по самым разным разделам современного естествознания. Этот архив включает сведения по магистральным направлениям современного естествознания: химии, физике, биологии, психологии, экологии, медицине. Печатная версия журнала малодоступна для большинства студентов в силу низкого тиража и высокой стоимости подписки. Поэтому электронные архивы, имеющиеся в распоряжении преподавателя и отдельных студентов, удобны для электронного тиражирования и передачи учащимся. Журнальные публикации предоставляются студентам для самостоятельной проработки с последующим их обсуждением на практических занятиях. Эта форма работы позволяет расширить общенаучный кругозор студентов и приобщить их к работе с периодической литературой, поскольку журнал «Химия и жизнь» публикует материалы, безупречные с научной точки зрения, но излагаемые популярно и доходчиво. Поэтому непростые вопросы современного миропонимания, изучаемые с помощью указанных материалов, будут успешно усвоены студентами не только естественных, но и гуманитарных направлений.

2. Использование игровых методов в ходе изучения дисциплины. Интересным и эффективным средством формирования экологического сознания человека могут стать активные методы обучения: деловые, дидактические, имитационные и другие игры. Экологические знания, являясь по сути своей интегративными, удачно вплетаются в саму структуру деловой (дидактической) игры. Современные западноевропейские философы относят игру к одному из основных феноменов человеческого существования. К преимуществам деловых, в том числе дидактических, игр следует отнести повышение мотивации учебной деятельности учащихся, их познавательной и социальной активности, коммуникативных способностей играющих и т.д. Нельзя забывать, что деловая игра – хоть и деловая, но все же игра. Игровой момент, сотрудничество и взаимное уважение, а также нетрадиционный подход могут послужить для учащихся отличным стимулом для получения знаний, формирования личности. Современные подходы к школьному и вузовскому образованию требуют более широкого внедрения в педагогическую практику активных методов обучения с большой практической направленностью. В качестве таких методов можно использовать деловые, дидактические игры (ролевые, имитационные и пр.), содержанием которых являются глобальные, региональные и локальные экологические проблемы.

Целью педагогической технологии вообще и технологии учебной игры, в частности, является практическое осуществление педагогической теории и получение в педагогическом процессе заранее намеченных результатов. Это, в первую очередь, развитие творческих возможностей каждого обучаемого, формирование его собственной активности (естественной инициативы) и всего того, что непосредственно отвечает интересам личности и общества. Специфической и непосредственной целью педагогической технологии игровых форм обучения (ИФО) является спонтанно-направленное развитие личности играющего студента или школьника – это систематическое и последовательное воплощение на практике концепций инновационных процессов в образовании, в частности проблемно-модельного обучения. Превалирующими идеями проблемно-модельного обучения (и ИФО) выступают: идея о врожденных интеллектуальных способностях молодого человека, идея отбора содержания образования в соответствии с потребностями обучающегося – обучение для (ради) выживания, а не для сдачи экзамена, идея установления гуманных отношений между обучающими и обучаемыми.

Технология ИФО выступает промежуточным звеном между теорией и практикой обучения и нацелена на то, чтобы научить осознавать мотивы своего учения, поведения в игре и в жизни, т.е. формировать цели и программы собственной, как правило, глубоко скрытой в обычной обстановке, самостоятельной деятельности и предвидеть ее ближайшие результаты, о которых никто ничего не знает. Постепенное осознание собственной деятельности вызывает у обучающегося сильное чувство личной заинтересованности и устойчивое желание довести начатое до конца. Стремление к осознанию мотивов собственной деятельности усиливает критическое отношение к общепринятым традициям, поддерживает интерес к самостоятельному размышлению в коллективном обсуждении и, в конечном итоге, к самосознанию и самовоспитанию.

Учебные игры всегда нуждаются в творческом подходе учащихся и преподавателей, личной конкретизации и импровизации.

3. Развитие демонстрационных умений и навыков. Показателем глубокого понимания сути изучаемых вопросов является не только знание терминологии и умение оперировать абстрактными понятиями (формулы, схемы, уравнения и т.д.), но и способность к пространственному моделированию. Создание простейших моделей и макетов моделирующих строение различных типов почв или изготовление элементарных моделей городской среды из бумаги, картона, пластика и других доступных материалов – не только оригинальное искусство и игра, но и психолого-педагогический тренажёр, непосредственная реализация интерактивных форм обучения.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВППО с учетом рекомендаций и ПООП ВППО

по направлению 051000.62 *Профессиональное обучение (по отраслям)*

и профилю подготовки Экономика и управление

Программа одобрена на заседании кафедры психологии и экологии человека от 17 сентября 2012 года, протокол №2

Лесовская Марина Игоревна, д.б.н., профессор

(подпись)

Содержание

Рабочая программа (20 с)

Введение к дисциплине (1 с)

Модуль 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛИНЫ (32 с)

Тема 1.1. Специфика и взаимосвязь естественнонаучного и гуманитарного типов культур

1.1.1. Истоки и предмет спора «двух культур»

1.1.2. Науки «о природе» и науки «о духе»

Тема 1.2. Естествознание в духовной культуре общества

Тема 1.3. Научный метод. Структура научного познания

1.3.1. Методы научного познания

1.3.2. Структура научного познания

1.3.3. Критерии и нормы научности

1.3.4. Границы научного метода

Тема 1.4. Наука и лженаука

Практические занятия модуля 1.

Модуль 2. МИР РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ (48 с)

Тема 2.1. Как устроена Вселенная

2.1.1. Физические картины мира. Развитие взглядов на пространство и время в истории науки

2.1.2. Пространство в повседневных и научных представлениях

2.1.3. Теория пространства

2.1.4. Время и его измерение

Тема 2.2. Структурные уровни организации материи

2.2.1. Концепции строения макромира

2.2.2. Концепции строения микромира

2.2.2.1. Квантово-механическая концепция описания микромира

2.2.2.2. Волновая генетика

2.2.2.3. Атомистическая концепция строения материи

2.2.2.4. Элементарные частицы и кварковая модель атома

2.2.2.5. Виды взаимодействий

2.2.2.6. Физический вакуум

2.2.3. Концепции строения мегамира

2.2.3.1. Современные космологические модели Вселенной

2.2.3.2. Концепции происхождения и эволюции Вселенной

2.2.3.3. Структура Вселенной

Тема 2.3. Основные концепции химии

2.3.1. Концепция химической связи и состава вещества

2.3.2. Современная картина химических знаний

2.3.3. Концепция химического состава вещества

2.3.4. Уровень структурной химии

2.3.5. Учение о химических процессах

2.3.6. Эволюционная химия

Практические занятия модуля 2.

Модуль 3. ВСЕЛЕННАЯ И ЖИЗНЬ (48 с)

Тема 3.1. Концепции современной биологии

3.1.1. Концепция сущности живого

3.1.2. Концепция происхождения жизни

3.1.3. Концепция структурных уровней живого

3.1.4. Концепция клеточного строения организмов

3.1.5. Концепция гена

3.1.6. Концепция биологической эволюции

3.1.7. Концепция биоэтики

Тема 3.2. Концепции биосферы и ноосферы

3.2.1. Концепция биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере

3.2.2. Концепция взаимодействия человека и биосферы

3.3.2.1. Влияние природы на человека. Географическая среда

3.3.2.2. Географический детерминизм. Геополитика

3.3.2.3. Окружающая среда, ее компоненты

3.3.2.4. Влияние человека на природу. Техносфера

3.2.3. Концепция ноосферы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере

3.2.4. Взаимосвязь космоса и живой природы

3.2.5. Противоречия в системе: природа – биосфера – человек

3.2.6. Концепция глобального экологического кризиса

Тема 3.3. Человек как предмет естественнонаучного познания

3.3.1. Концепция антропогенеза

3.3.2. Биологическое и социальное в филогенезе человека

3.3.3. Биологическое и социальное в онтогенезе человека

3.3.4. Концепция социобиологии

3.3.5. Социально-этические проблемы генной инженерии человека

3.3.6. Концепция экологического здоровья

Практические занятия модуля 3.

Модуль 4. ОТ ДЕТЕРМИНАЦИИ – К СТОХАСТИКЕ (16 с)

Тема 4.1. Логика и закономерности развития науки

4.1.1. Общие модели развития науки

4.1.2. Научные революции

4.1.3. Дифференциация и интеграция научного знания

4.1.4. Математизация естествознания

Тема 4.2. Общие контуры современной естественнонаучной картины мира

4.2.1. Принципиальные особенности современной естественнонаучной картины мира

4.2.2. Глобальный эволюционизм

4.2.3. Синергетика – теория самоорганизации

Практические занятия модуля 4.

Приложение к модулю 1 Указатель имен

Приложение к модулю 2

Приложение к модулю 3

Приложение к модулю 4

Ключевые термины

Примерная тематика рефератов и докладов

Вопросы к экзамену

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Рекомендуемая литература

ГЛОССАРИЙ

Экология человека – комплекс дисциплин, исследующих взаимодействие человека как индивида (биологической особи) и личности (социального объекта) с окружающей его природной и социальной средой (Т.А.Акимова, В.В.Хаскин).

Экология человека – это комплексная наука, изучающая закономерности взаимодействия человека и окружающей его космопланетарной среды (В.П.Казначеев, А.Л.Яншин).

Экология человека – это наука, изучающая закономерности воздействия на человека природных, социально-бытовых, производственных факторов, включая культуру, обычаи и религию (Б.Б.Прохоров).

Экология человека – это наука, изучающая закономерности взаимодействия человека как биосоциального существа со сложным многокомпонентным окружающим миром, с динамичной, постоянно усложняющейся средой обитания, проблемы сохранения и укрепления здоровья. Главным понятием экологии человека является *здоровье*.

По определению Всемирной организации здравоохранения *здоровье* – это состояние полного физического, психического и социального благополучия.

Следует различать здоровье конкретного человека и здоровье человеческой популяции.

Здоровье конкретного человека формируется индивидуально в условиях общества на основе наследственных факторов и образа жизни, который ведет отдельный человек.

Здоровье человека – это функциональное состояние его организма, обеспечивающее продолжительность жизни, физическую и умственную работоспособность, хорошее самочувствие и способность воспроизводства здорового потомства.

здоровье человеческой популяции (населения) – *популяционное здоровье* – понятие статистическое, характеризующееся комплексом показателей, среди которых особое значение имеют следующие:

рождаемость – измеряется числом рожденных детей за один год на 1000 человек населения;

смертность (в том числе младенческая – смертность детей первого года жизни) – измеряется числом смертей за 1 год на 1000 человек населения;

средняя ожидаемая продолжительность жизни различных возрастных групп – число лет, которое в среднем предстоит прожить представителю конкретного поколения при предположении, что смертность представителей данного поколения при переходе его из одной возрастной группы в другую будет равна современному уровню смертности в этих возрастных группах. В истории человечества этот показатель возрос с 21–23 до 80 и более лет.

средняя продолжительность жизни – время жизни определенной человеческой популяции;

антропоэкологическое таксонирование (районирование) – деление территории на более мелкие таксоны:

ареализация – территория распространения какого-либо явления, выделенного на карте, например, где встречается клещевой энцефалит;

типология – объединение территориальных комплексов в типы, классы на основе сходства определенных черт;

районирование – выделение индивидуальных (неповторимых во времени и в пространстве) территориальных единиц:

- *аналитическое* или *компонентное* (территория разделяется по какому-либо одному признаку, например, по интенсивности загрязнения воздуха диоксидом серы);
- *комплексное*, когда исследуемая территория делится на основе использования нескольких показателей (например, по уровню заболеваемости и смертности населения от болезней органов дыхания, связанных с загрязнением атмосферы, или по интенсивности загрязнения воздуха широким набором поллютантов);

- *синтетическое* или *интегральное*, позволяющее делить территорию на основании оценки сочетания различных групп показателей (например, по уровню техногенного загрязнения и состоянию здоровья населения).

СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1) полное название УМК (в соответствии с учебным планом специальности)	КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	
2) шифр и название специальности	051000 – Профессиональное обучение, 080400 – Управление персоналом	
3) название учебной дисциплины	КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	
4) объем часов всего и при очной форме обучения	Общая трудоёмкость – 216 ч. (6 ЗЕ) Аудиторные занятия – 72 ч. (2 ЗЕ), Лекции – 36 ч., практические – 36 ч.	
5) дата создания	16 апреля 2012 г.	
6) объем материала	413 машинописных страниц текста, шрифт Times New Roman, 12 пт, интервал 1,5 (в таблицах 1,0), поля по 2,0 см со всех сторон.	
7) информация об авторе	Лесовская Марина Игоревна	
 Доктор биологических наук профессор Зав.кафедрой психологии и экологии человека ИММО КрасГАУ Заслуженный деятель науки обра- зования, член-корр. РАЕ lesmari@rambler.ru		
Преподаваемые дисциплины: Концепции современного естествознания, Экология, Математическое моделирование		
Научные интересы: свободные радикалы и здоровье, хемилюминесцентный анализ анти-оксидантной активности природных и синтетических соединений		
Некоторые значимые публикации (всего 165): 1. Лесовская М.И., Шарапаева М.С. Радикалотропные свойства эфирных масел: Монография. – Lambert Academic Publishing GmbH & Co. ISBN: 978-3-8473-3874-1. – 2012. – 170 с. 2. Шарапаева М.С. , Лесовская М.И. Бактерицидность и радикалотропность эфирных масел сосны, эвкалипта и лимона //Вестник КрасГАУ. – 2012, №2. – С. 290–294. 3. Влияние эфирных масел на редокс-баланс внутренней среды организма человека // Фундаментальные исследования. – 2012, №2 (часть 2). – С. 389–392. 4. Лесовская М.И., Лесовская Л.В. Унесённые Болонским ветром // Междунар. журнал экспериментального образования. – 2012, №4. – С. 58–60. 5. Лесовская М.И. Инновационная технология мониторинга адаптационного потенциал		

человека в условиях природных и техногенных воздействий (глава 9) / Общество в эпоху перемен: формирование новых социально-экономических отношений: коллективная монография / Под ред. А.Н. Плотникова. В 2-х частях. – Часть 2. – Саратов: Изд-во ЦПМ «Академия Бизнеса», 2011. – С. 26–66.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «**Экология человека**» является вариативной частью (Б.2.В. ДВ.2) математического и естественнонаучного цикла (Б.2) дисциплин подготовки по направлению подготовки 080400.62 – Управление персоналом.

Дисциплина «**Экология человека**» реализуется в институте Международного менеджмента и образования (ИММО) кафедрой психологии и экологии человека. Основное назначение дисциплины – обеспечить знание и понимание основных законов взаимодействия природы и общества.

Целью дисциплины является изучение студентами особенностей взаимодействия человека, как представителя биологического вида, обладающего уникальной биопсихосоциальной сущностью, с окружающей средой.

Задачами дисциплины являются:

1. изучение истории возникновения человека как биологического вида;
2. изучение биопсихосоциальной сущности современного человека;
3. изучение физиологических и психологических механизмов адаптации человека к окружающей среде;
4. изучение влияния условий проживания и экологических факторов разной природы на здоровье и работоспособность человека;
5. изучение демографических характеристик человечества.

Изложение курса основывается на совокупности экспериментальных фактов, определяющей современное состояние экологии. Математический аппарат в изложении курса привлекается в объеме, адекватном обсуждаемым проблемам.

Преподавание дисциплины предусматривает различные формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации, написание и защиту рефератов, выполнение индивидуальных заданий – изготовление карточек аннотированного библиографического каталога, презентаций, наглядных пособий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме учебного рейтинга (баллы) и контроль в форме отчетов по СРС. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, или 3 зачетных единицы (ЗЕТ).

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ч), практические (18 ч) занятия и 72 часа самостоятельной работы студента.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в виде зачета.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Внешние и внутренние требования

Внешние требования

Дисциплина «**Экология человека**» является дисциплиной по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла (Б2 В. ДВ2) дисциплин ООП.

Внутренние требования

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные направления и методологию исследований проблем экологии человека – состояния, свойства и тенденции;
- этапы, циклы и уровни развития техники, технологии, цивилизации, культуры в аспекте экологии человека;
- ключевые социально-экологические проблемы человечества.

уметь:

1. различать внутренние и внешние социально-экологические проблемы региона;
2. применять естественнонаучные и культурно-технологические знания в исследовании противоречий и проблем социальной среды.
3. использовать современные информационно-коммуникационные технологии для просвещения в области социальной экологии.

владеть:

1. элементами экологического проектирования социальной среды;
2. методами анализа и критической оценки социальных процессов, происходящих в обществе;
3. навыками рефлексии, самооценки, самоконтроля в социальной среде;

1. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «**Экология человека**» преподаётся на втором курсе и имеет общекультурное значение. Предшествующими учебными дисциплинами, на которых непосредственно базируется курс, являются дисциплины гуманитарного, социального и экономического цикла «Культурология», «Социология», «Психология». Информационные поля этих дисциплин перекрываются, поэтому между ними устанавливаются разнообразные межпредметные связи.

Особенностью дисциплины «**Экология человека**» является синтез вопросов биоэкологии и социэкологии; формирование целостного мировоззрения на основе системного подхода, идей устойчивого развития и глобального эволюционизма; нацеленность на приобретение учащимися навыков самостоятельных суждений, развитие ассоциативного мышления, естественнонаучного кругозора и экологической культуры.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ

Цель: содействовать получению широкого базового высшего образования, формированию экологической культуры и естественнонаучного кругозора студентов для дальнейшего развития творческой личности.

Задачи дисциплины:

- развитие экологической грамотности, экологического стиля мышления, позволяющего соизмерять экономические выгоды с ближайшими и отдалёнными последствиями антропогенных воздействий на природу;
- развитие междисциплинарных связей между профилирующими дисциплинами;
- развитие умения выбирать соответствующую модель при решении конкретной задачи; системно оценивать информацию.

Реализация в дисциплине «**Экология человека**» требований ФГОС ВПО, ООП ВПО и Учебного плана по направлению (профилю подготовки) 080400 – Управление персоналом должна формировать общекультурные компетенции, в соответствии с которыми выпускник бакалавриата обладает:

- знанием и пониманием законов развития природы, общества и мышления и умением оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности (ОК-2).

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК

Лекционный материал составлен на основе следующих источников:

- Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.
Алексеев С.В. Экология. – СПб: СММО Пресс, 2000. – 240 с.
Прохоров Б.Б. Экология человека. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 320 с.
Эдокова Г.И. Методическое пособие по экологии человека. – Горно-Алтайск. 1994. – 107 с.
Ильиных И.А. Экология человека: Курс лекций / Информационные научно-образовательные ресурсы ГАГУ.
Горно-Алтайский государственный университет. <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/iliinyh/iliinyh.pdf>

Лекция 1. Понятие об экологии человека. Предмет экологии человека

f

План лекции

- 3.1. Место экологии в системе наук. Цели и задачи экологии человека.
- 3.2. Основные понятия экологии человека. Различные взгляды на предмет дисциплины.
- 3.3. Многообразие направлений в исследованиях по экологии человека. Методическая основа экологии человека.
- 3.4. Географические методы, используемые в антропоэкологических исследованиях.

3.1. Место экологии человека в системе наук. Цели и задачи экологии человека

Экология человека как научное направление было основано И.Т.Фроловым (1929 – 1999), который писал: «...одним из путей развития научного исследования проблемы человека в наши дни является определение «стыковых», «пограничных» точек, в которых перекрещиваются социальные и биологические методы, имеющие своей целью преодолеть дуализм, их во многом пока что взаимоисключающий характер». Необходима единая комплексная наука о человеке, которая может служить, по мнению И.Т.Фролова, «регулятивным принципом для размышлений о современных проблемах исследования человека и его будущего в связи с развитием научно-технической революции. Эти проблемы связаны с необходимостью комплексного научного подхода к человеку, усилению взаимодействия между представителями различных наук, так или иначе изучающих человека, включая не только науки общественные и гуманитарные философию, социологию, этику, эстетику, педагогику, психологию и др., но и естественные – медицинские, психофизиологические, генетические».

Экология человека связана с гуманитарными науками. Гуманитарные науки занимаются изучением человека, как существа, обладающего душой и разумом. Экология человека и психология. Экологию человека интересуют знания о душе человека. Знания о мотивах поведения людей помогают понять глубинные причины взаимодействия людей между собой и окружающей средой. Знания об особенностях психической организации людей помогают выявлять характер взаимодействия с внешней средой и устранять факторы, негативно действующие на психофизиологическое состояние человека.

Экология человека и биология. Биология является очень важной составной частью экологии человека, т.к. знания особенностей биологического уровня организации человека и взаимодействия человека с окружающей средой посредством тела помогают находить источники нарушений в человеческом существе, предсказывать последствия действия различных факторов окружающей среды на организм и исправлять нарушения, вызванные действием негативно влияющих на тело человека факторов. В экологии человека используются информация из работ по популяционной генетике, экологической генетике, наследственным болезням и аномалиям у человека, экологической физиологии, иммунодефицитным состояниям, аллергологии, экологической токсикологии, наркологической токсикологии, радиоэкологии, биоклибернетике.

Экология человека и медицина. Экология человека тесно связана с медициной, особенно, особенно с ее гигиеническим направлением. Гигиена – медицинская наука, изучающая

влияние факторов окружающей среды на здоровье человека, его работоспособность и продолжительность жизни, разрабатывающая нормативы, требования и санитарные мероприятия, направленные на оздоровление населенных мест, условий жизни и деятельности людей.

Гигиеническая наука призвана изыскивать пути охраны здоровья человека от вредного влияния физических и химических факторов среды путем научно обоснованного гигиенического нормирования содержания вредных веществ в окружающей среде.

Изучение взаимодействия человека с окружающей средой невозможно без использования информации и методов исследования некоторых наук о Земле – географии, геологии, геофизики, геохимии, климатологии, гидрологии и др. Экология человека неразрывно связана с экономическими науками.

Экология человека и экономика. Наиболее тесно связана экология человека с тематикой следующих направлений: мировые природные ресурсы, мировое продовольственное положение, международное общественное разделение труда, размещение производительных сил, экономическое районирование, урбанизация и экономика городов, экономика здравоохранения, экономика окружающей среды, рекреационная экономика.

Экология человека и гражданское строительство. С интересами экологии человека совпадают следующие разделы градостроительства и районной планировки: теоретические и научные основы районной планировки и градостроительства, планировка и застройка районов и больших территорий и др. К числу особых проблем относятся реконструкция и восстановление городов и населенных мест, благоустройство населенных мест. Некоторые исследователи даже ставят знак равенства между экологией человека и гражданским строительством.

Цели и задачи экологии человека. Экология человека возникла и сформировалась как ответ на запросы общества, обеспокоенного состоянием среды своего обитания и качеством своего здоровья. При этом возникла необходимость исследовать как внешнюю среду, так и специфику процессов, протекающих в организме человека, в зависимости от действия факторов внешней среды.

Цель экологии человека – обеспечить общество соответствующей информацией, способствующей оптимизации жизненной среды человека и процессов, протекающих в самом человеке как биологическом и одновременно социальном существе, человеческом обществе и среде обитания человека и общества.

Практическая задача экологии человека – создание на всей территории страны здоровой, экологически чистой, безопасной и социально комфортной среды обитания человека.

3.2. Основные понятия экологии человека. **Различные точки зрения на предмет экологии человека**

Экология человека – комплекс дисциплин, исследующих взаимодействие человека как индивида (биологической особи) и личности (социального объекта) с окружающей его природной и социальной средой (Т.А.Акимова, В.В. Хаскин).

Предмет – категория, обозначающая некоторую целостность, выделенную из мира объектов в процессе человеческой деятельности и познания.

Объект – (от лат. *objectum* – предмет) часть сущего, данная познающему субъекту в ощущениях.

Существует несколько определений *предмета изучения экологии человека*:

1. Экология человека является одной из частнонаучных дисциплин наряду с гигиеническими и другими науками. Предметом ее изучения служат некоторые частные закономерности взаимодействия человека с окружающей средой.

2. Экология человека является общенаучной дисциплиной. Она изучает общие закономерности взаимодействия человека и окружающей среды путем обобщения данных частных наук.

3. Экология человека является частнонаучной дисциплиной особого рода. Она имеет дело непосредственно с объектом, изучает определенную сторону отношения «человек и среда». В тоже время она не стоит в одном ряду с частнонаучными дисциплинами, т.к. изучает особую сторону этого отношения, не раскрываемого другими науками.

4. Экология человека вообще не является научной дисциплиной в традиционном понимании этого слова. Экология человека – это метатеоретическая концепция (развернутая идея, система понятий) которая выполняет интегративную функцию и является общенаучной методологией исследования объективного отношения «человек – среда его обитания» частными дисциплинами.

3.3. Многообразие направлений в исследованиях по экологии человека. Методическая основа экологии человека

Многообразие реальных конкретных задач жизнедеятельности человека определяет многообразие аспектов и подходов к экологии человека.

Социальный уровень исследований. Выделяют 6 основных направлений:

1. *Проблема народонаселения.* В рамках этой проблемы изучается связь с демографией, популяционная динамика, соотношение популяционных ресурсов и роста населения, делаются оценки популяционного оптимизма, разрабатываются вопросы планирования семьи, контроля рождаемости, популяционной политики.

2. *Проблема ресурсов.* Изучаются водные, энергетические, пищевые и другие природные ресурсы планеты, их запасы и изменения в связи с деятельностью человека.

3. *Воздействие человека на среду и защита среды.* К данному разделу относятся исследования по изучению влияния индустриализации на окружающую среду, оценка уровня и последствий загрязнения. Формируются представления о средовом кризисе, так называемой экологической катастрофе, в настоящем и историческом аспекте, ставятся вопросы защиты среды.

4. *Управление средой и средовая политика.* Данное направление базируется на трех предыдущих. Основные исследования посвящены контролю среды, соотношению ресурсов, росту населения и потребностей общества (с выходом на экономику), планированию и управлению средой и популяцией, а также экологическим принципом экономического развития общества. Такие исследования определяют формирование средовой политики в региональном, национальном и международном масштабах, включая правовые аспекты этого вопроса.

5. *Культурная экология.* В этом разделе объединены работы на стыке экологии, культуры, антропологии, архитектуры, психологии и других наук. В этой области изучаются средовые ограничения развития культуры, культурная адаптация человека. Особое место занимает экология городов, проблема дизайна среды и жилища.

6. *Социальная экология.* В это направление входят исследования по экологии, социальной психологии и социологии. Определяющими сейчас являются экологические подходы к социальным наукам, устанавливается связь экологических и социальных систем, изучается психосоциальная среда и средовая психология, особенности адаптации в условиях быстрых социальных изменений, называемых научно-техническим прогрессом.

Медико-биологический уровень исследований. В медико-биологических исследованиях можно выделить два направления: «экологическая медицина» и «экологическая биология» (физиология, морфология, генетика человека). Первое направление изучает экологические аспекты здоровья человека, второе рассматривает взаимовлияние среды и биологии человека в эволюционном развитии.

Экологическая медицина занимается изучением медицинских аспектов среды и здоровья человека. В настоящее время основу этого направления составляют исследования по экологическим воздействиям на индивидуальное здоровье и их прогнозирование, по экологии человека и здравоохранению, по общим проблемам среды и здоровья, а также по средовой медицине (медицинская география, средовые болезни и средовое здоровье).

1. *Медицинская география.* Этот раздел является наиболее представительным из всех рассматриваемых направлений медицинской экологии, т.к. есть тенденция к изучению географических вариаций отдельных заболеваний, например, аллергии, рака, вирусных инфекций, наследственных болезней. Есть обобщающие работы по мировой географии болезней человека. Но районирование болезней еще не дает ключа к пониманию роли экологических факторов в их возникновении. В связи с этим в последнее время разрабатывается направление, которое занимается изучением, так называемых средовых болезней.

2. *Средовые болезни.* Изучение болезней во взаимосвязи с факторами внешней среды, а также клиническому течению болезней. Например, влияние среды на возникновение врожденных дефектов. Эпидемиология болезней в зависимости от факторов внешней среды.

3. *Средовое здоровье. Проблемы здоровой среды.*

Традиционно к проблеме средового здоровья относят прежде всего исследования загрязненной среды. Специальные исследования ведутся по выявлению канцерогенов и мутагенов химической природы, в том числе среди ядохимикатов сельского хозяйства, и изучению экологии и эффектов регионального загрязнения. Уделяется внимание изучению производственной среды профессиональных заболеваний. Развивается медицинская климатология, в том числе горная медицина.

Экобиология человека. В исследованиях, относящихся к этому направлению, устанавливаются основные принципы по, так называемой, средовой биологии, изучается экология человека, как биологического вида, экологическая антропология. Отдельное направление представляет эволюционная биология человека, которая смыкается с эволюцией и изучает влияние среды на биологию человека от племенных групп до современного человека, находящегося под влиянием урбанизации и индустриализации.

Методическая основа экологии человека. Системный подход пронизывает большинство антропоэкологических исследований, так как сам человек и определенная исследуемая общность являются частью системы в силу всеобщей связи элементов живой природы.

Методы регистрации и оценки состояния среды являются необходимой частью любого экологического исследования. К ним относятся метеорологические наблюдения; измерения температуры, прозрачности, солености и химического состава воды; определение характеристик почвенной среды, измерение освещенности, радиационного фона, напряженности физических полей, определение химической и бактериальной загрязненности среды и т.п. К этой же группе методов следует отнести *мониторинг* – периодическое или непрерывное слежение за состоянием экологических объектов и за качеством среды.

Большое практическое значение имеет регистрация состава и количества вредных примесей в воде, воздухе, почве, растениях в зонах антропогенного загрязнения, а также исследования переноса загрязнителей в разных средах. В настоящее время техника экологического мониторинга быстро развивается, используя новейшие методы физико-химического экспресс-анализа, дистанционного зондирования, телеметрии, компьютерной обработки данных.

Важным средством экологического мониторинга, позволяющим получать интегральную оценку качества среды, являются *биоиндикация* и *биотестирование* – использование для контроля состояния среды некоторых организмов, особо чувствительных к изменениям среды и к появлению в ней вредных примесей.

Исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность человека включают в себя *клинические* методы – в процессе медицинских осмотров позволяют выявить в организме изменения в ответ на действие факторов окружающей среды, *лабораторный эксперимент* – искусственно воспроизводят различные условия и изучают сдвиги в реакциях организма. Для этого используют животных или людей добровольцев.

Методы статистической обработки данных позволяют получить представление о положительных или отрицательных сдвигах в здоровье населения под влиянием окружающей среды. В соответствии с целью исследования применяют методы, используемые в гумани-

тарных науках (социальных науках, демографии, психологии и др.) и/или естественных науках (физиологии, психофизиологии, биохимии и т.д.).

3.4. Географические методы в антропоэкологических исследованиях

Оценивание, моделирование, картографирование, районирование, прогнозирование.

Перед проведением любого оценивания необходимо четко определить следующее. *Что оценивать.* Уточнить объект исследования. *Для кого оценивать.* В антропоэкологических исследованиях оценка осуществляется для человеческих общностей (в разных ситуациях могут быть разные общности, например, туристы, местное население и т.п.). *С какой целью оценивать.* Разработки по экологии человека могут понадобиться при проектировании промышленного предприятия, жилого квартала или нового города, для строительства санаторного комплекса. Оценка для каждого вида проекта будет выполнена по единой схеме, но акценты будут поставлены разные. *Как оценивать.* Составить алгоритм всей процедуры оценивания, обосновать его детальность и конкретные приемы. Например, для оценки степени воздействия кровососущих членистоногих на здоровье населения.

Таблица 1 – Интенсивность нападения иксодовых клещей (Прохоров, 2003)

Уровень численности	Численность, экз.	Оценка, балл
Очень низкий	Ниже 1	1
Низкий	1 – 10	2
Повышенный	10 – 50	3
Высокий	50 – 100	4
Очень высокий	Более 100	5

Оценка комфортности природных условий. Она связана с анализом более трех десятков параметров природной среды, из которых более 10 относится к климатическим факторам, а остальные характеризуют рельеф, геологическое строение, подземные и поверхностные воды, растительность и животный мир, наличие природных предпосылок болезней в регионе.

Антропоэкологическое таксонирование (районирование) – деление территории на более мелкие таксоны: *ареализация* – территория распространения какого-либо явления, выделенного на карте, например, где встречается клещевой энцефалит; *типология* – объединение территориальных комплексов в типы, классы на основе сходства определенных черт; *районирование* – выделение индивидуальных (неповторимых во времени и в пространстве) территориальных единиц; *аналитическое* или *компонентное* (территория разделяется по какому-либо одному признаку, например, по интенсивности загрязнения воздуха диоксидом серы); *комплексное*, когда исследуемая территория делится на основе использования нескольких показателей (например, по уровню заболеваемости и смертности населения от болезней органов дыхания, связанных с загрязнением атмосферы, или по интенсивности загрязнения воздуха широким набором поллютантов); *синтетическое* или *интегральное*, позволяющее делить территорию на основании оценки сочетания различных групп показателей (например, по уровню техногенного загрязнения и состоянию здоровья населения).

Моделирование. Модель – условный образ и конструируется он исследователем так, чтобы отобразить характеристики объекта (свойства, взаимосвязи, структурные и функциональные параметры). Модель имеет практическое значение в том случае, если не доступно непосредственное изучение объекта. Например, модель последствий ядерного конфликта между США и СССР, созданная академиком Моисеевым. Ученые сделали свою модель достоянием общественности. Вероятно, благодаря этой модели, удалось избежать рокового события.

Дистанционные методы (аэрофотосъемка, космofотосъемка, непосредственные визуальные наблюдения из космоса). Аэрофотосъемки и космofотосъемки не могут непосредственно отразить демографическое состояние или здоровье населения, но могут указать на факторы, способствующие таким изменениям. Это позволяет прогнозировать изменения, происходящие в окружающей среде.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА

Лекция 2. Химические, физические и биологические воздействия в антропоэкосистемах

Алексеев С.В. Экология. – СПб: СММО Пресс, 2000. – 240 с.

Прохоров Б.Б. Экология человека. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 320 с.

Ильиных И.А. Экология человека: Курс лекций / Информационные научно-образовательные ресурсы ГАГУ. Горно-Алтайский государственный университет. <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/iliinyh/iliinyh.pdf>

План лекции

- 2.1. Взаимоотношения человека и природы. Научные концепции исследователей как предпосылки современной экологии человека.
- 2.2. Начальный этап формирования и развития современной экологии человека. Экология человека на современном этапе.
- 2.3. Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям. Понятие адаптации. Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде.
- 2.4. Психосоциальная адаптация. Влияние климата и погоды на человека. Человек в экстремальных условиях. Профессионально обусловленные нарушения здоровья.

2.1. Взаимоотношения человека и природы. Научные концепции исследователей как предпосылки современной экологии человека

Современник Геродота Фукидид (460 – 400 гг. до н. э.) связывал могущество современных ему Афин не с плодородием почв и благоприятным климатом, а, наоборот, с непривлекательностью земель Аттики для завоевания северными народами и с возможностью накапливать богатства населением, длительно проживающим на этих территориях. Платон (427 – 347 гг. до н. э.) считал, что характер людей и политические события зависят от природных условий. Аристотель (384 – 322 гг. до н. э.) полагал, что человек имеет общие функции как с растениями, так и с животными. Сам человек, в его понимании, – «общественное животное», в сферу жизни которого входит семья, общество, государство. Анализ научных знаний античных времен показывает, что общественная мысль сформировала представление зависимости развития общества и человека от природных условий. Особенно глубоко взаимоотношения человека со средой его обитания исследовались в связи с сохранением здоровья и защитой от возникновения различных заболеваний.

Еще древние греки наделили мифического бога врачевания Асклепия (в римской мифологии Эскулапа) двумя дочерьми Панакеей (Панацеей) и Гигиеей. Первой была отведена роль лечения больных людей, второй – профилактика болезней у здоровых людей путем использования полезных и устранения вредных факторов среды обитания, а также формирования на этой основе здорового образа жизни. Результаты эмпирических наблюдений выражались в виде обычаев, традиций, религиозных правил. Позднее они суммировались в первых научных трудах, принадлежащих знаменитому врачу древности Гиппократу (460 – 377 до н. э.). В работе «О воздухах, водах и местностях» он писал, что болезнь есть результат жизни, противоречащей природе, поэтому врач, чтобы выполнить свои обязанности, должен тщательно наблюдать, как человек относится к пище, питью и всему тому, что его окружает. Можно привести еще один интересный отрывок: «Поэтому, кто придет в незнакомый город, он должен обратить внимание на его положение для того, чтобы знать, каким образом он расположен к ветрам или восходу солнца, ибо не одни и те же свойства имеет город, лежащий к северу или лежащий к югу, а также расположенный на восход солнца или на запад...

Как обстоит дело по отношению к водам, пользуются ли они болотными, или мягкими водами, или жесткими, ...или же солеными и неудобными для варения» и т.д. Продолжая характеристики особенностей природных условий городов, Гиппократ рассказывает, какого телосложения и каких болезней следует ожидать у людей в зависимости от преобладающих ветров, воды, рельефа и времен года и далее он дает сравнительное описание народов Европы и Азии, много места занимают скифы. Физическая конституция и психические особенности описываемых народов, по убеждению Гиппократа – результат природных условий и географического положения мест их обитания.

Об этом же почти через четыреста лет после Гиппократа писал римский философ Лукреций Кар в I в. н.э. В своей книге «О природе вещей»: Как различаются все четыре деления света И по четырем ветрам и по разным частям небосвода, Так и наружность и цвет у людей различаются сильно, И у различных племен и болезни их тоже различны. В древней Индии поведение в частной и общественной жизни каждого человека определялось системой взглядов и религиозных догматов *Брахманизма*. Эти правила объединены в сборнике предписаний, получивших название *Законов Ману* (III в. до н.э. – II в. н.э.), где было записано, что разрушение окружающей среды убивает вместе с ней и человека – физически и нравственно. В этих законах порицалась торговля дарами природы, причинение вреда всему живому, загрязнение воды. Сходными были и правовые нормы времен *Аксумской цивилизации в фиофии* – «Фехта Негест» (IV в. н.э.). Статья 1097 этого документа требовала запрещения продажи и покупки речной рыбы, птиц, степных и лесных зверей. Жители высокогорий освобождались от обработки земли и выпаса скота, но должны были сохранять сток чистой воды в нижележащие бассейны. В эпоху Возрождения Роджер Бекон (1214 – 1292) показал, что живые и неживые тела построены из одних и тех же материальных частиц и живые существа находятся в тесной зависимости от окружающей среды.

В трудах немецкого химика и врача *Парацельса* (1493 – 1541) содержатся суждения о влиянии природных факторов на организм человека. Европейцы, продвигаясь в недавно открытые земли, огромное внимание уделяли описанию растительного и животного мира, влиянию климата и погодных явлений на организм человека. Рост городов и расширение мануфактурного производства привели к усиливающемуся загрязнению среды жизнедеятельности людей, что заставило власть и специалистов вглядываться в эту проблему. Загрязнение во все времена было бичом городов. Отражение этого можно найти в средневековом законодательстве. Так, в 1382 г. во Франции, согласно эдикту Карла VI, в Париже было запрещено выпускать дым «тошнотворный и дурнопахнущий». В Англии в XVII в. был издан указ, запрещающий лондонцам разжигать огонь в каминах во время сессий парламента, чтобы защитить парламентариев от смога.

Российский император Петр I наряду с многочисленными государственными делами рассматривал вопросы благоустройства, чистоты улиц и рынков, а также регулирования спуска сточных вод в Санкт-Петербурге и Москве. В 1718 г. он издал указ «О соблюдении чистоты улиц в Москве и о наказании за выбрасывание сору и всякого помету на улицы и переулки». Особое внимание уделялось торговле продуктами питания. Предписывалось, чтобы «торгующие съестными припасами носили белый мундир и наблюдали во всем чистоту».

2.2. Начальный этап формирования и развития современной экологии человека.

Экология человека на современном этапе

В России первые сочинения, в которых обсуждались вопросы взаимоотношений природы и общества принадлежат Юрию Крижаничу (1618 – 1683). В труде «Политика» он дал впервые оценку природных ресурсов России того времени на примере Сибири, поставил вопрос о рациональном размещении производства вблизи источников сырья. Его идеи продолжил Татищев (1683 – 1750), который утверждал, что при развитии государства необходимо более полно учитывать особенности географической среды той или иной территории. **К кон-**

цу 18 в. в России появляются идеи о воздействии человека на природу. Уже тогда в работах отечественных исследователей признавался тот факт, что люди могут превращать через свой образ жизни плодородные страны в пустыни. В изучении природы, хозяйства, населения России, их тесных связей и взаимодействия принимали участие многие ученые 18 – 19 в., труды которых до сих пор интересны географам, этнографам, ботаникам, зоологам и конечно экологам. Одним из самых разносторонних и неутомимых исследователей природы России был *А.Ф. Миддендорф (1815 – 1894)*. По поручению Академии наук он организовал большую экспедицию, которая должна была исследовать в географическом, физическом, этнографическом и естественноисторическом отношении северные и восточные районы Сибири, а также изучать там распространение почвенного льда (т.е. мощность вечной мерзлоты). Работа экспедиции проходила в тесном общении с коренным населением исследуемых районов. Аборигенам Сибири посвящены многие страницы четырехтомного труда А.Ф.Миддендорфа «Путешествие на Север и Восток Сибири» (1860 – 1862).

Воздействие окружающей среды на жизнедеятельность и здоровье населения в первую очередь признавали врачи. Как в России, так и за рубежом именно медики внесли наиболее заметный вклад не только в изучение закономерностей влияния внешней среды на здоровье человека, но и разработку конкретных мероприятий по защите населения от негативных факторов среды. В этом отношении показателен шеститомный труд «Система всеобщей медицинской полиции» (мед. полиция в современном понимании – это санитарно-эпидемиологический надзор). Автором этого произведения, выходившего с 1779 по 1819 гг. был *австрийский врач И.П.Франк (1745 – 1821)*. «Медицинская полиция, – писал Франк, – это наука о профилактике, знание которой ставит своей задачей охранять человека от вредных результатов совместной скученной жизни, удерживать его физическое благополучие и отсрочить до возможно более крайних пределов наступление естественного конца жизни».

Среди выдающихся отечественных ученых, труды которых повлияли на умножение знаний о среде и человеке, следует назвать *Карла фон Бэра (1792 – 1876)*. Он был не только создателем науки о развитии зародышей организмов – эмбриологии, но и крупным географом, исследователем Арктики и морей Европейской России, а также автором работ по медицинской географии. В 19 в. в России изучение влияния окружающей среды (природных и социальных условий) на жизнедеятельность населения существенно расширилось, превратившись в мощный поток исследований по мед. географии и гигиене.

Блестящими представителями этого направления были *А.А.Рафаилович (1816 – 1851)* – доктор медицины, организатор карантинного дела, видный исследователь природы, населения и мед. географии Египта; *А.П. Доброславин (1842 – 1889)* – создатель первой в России кафедры гигиены; *Ф.Ф.Эрисман (1842 – 1915)* – выдающийся российский гигиенист, активный деятель общественной медицины. Говоря о научном осмыслении взаимоотношений человека и природы, необходимо назвать выдающегося русского философа, поэта, публициста *В.С.Соловьева (1852 – 1900)*. В его работах рассмотрены условия нравственного взаимоотношения человека и природы. Он выделяет три этапа в развитии отношений с природой: первый – насильственное изъятие у природы всего насущного; второй – изъятие с «оглядкой» и третий этап, принадлежащий далекому будущему, – полное прекращение насилия над природой.

Известный климатолог и географ *А.И. Воейков (1842–1916)* писал о возрастающих масштабах воздействия человека на природу и его отрицательных последствиях, происходящих из-за «нежелания и нерасчетливости человека, гонящегося за минутными выгодами и не принимающего в расчет вреда, который его деятельность принесет в будущем ему же и его потомкам». Видный физик-теоретик *Н.А.Умнов (1846 – 1915)* в работе «Роль человека в познаваемом им мире» обращался к вопросам несущей способности (экологической емкости) планеты. Он писал: «Забываются существенные вещи: наша планета не есть беспредельная плоскость, а имеет вполне ограниченную, сравнительно небольшую поверхность... Эволюция земной коры, этого дома жизни, идет под уклон, между тем как эволюция нашей человеческой расы идет к подъему. В полной дисгармонии с естественными предложениями при-

роды стоит как рост человеческих потребностей, так и их современный уровень. Нам предстоит голод железа, нефти, угля. Благодаря неизменному приросту населения, вероятен голод хлеба». За рубежом исследования, которые существенно повлияли на становление общей экологии и экологии человека, были связаны с именами многих знаменитых ученых. Французский естествоиспытатель, создатель целостной научной концепции эволюции и основоположник представлений о биосфере *Жан Батист Ламарк* (1741 – 1829), наблюдая приспособленность разнообразных животных к среде обитания, в книге «Философия зоологии» впервые объяснил этот феномен влиянием среды обитания на организмы. Отмечая, что человек, ослепленный эгоистическими интересами, становится недостаточно предусмотрительным даже в отношении своего будущего, Ламарк писал: «Вследствие беззаботного отношения к будущему и равнодушия к себе подобным, он сам как бы способствует уничтожению средств к самосохранению и тем самым истреблению своего рода. Ради минутной прихоти он уничтожает полезные растения, защищающие почву, что влечет за собой бесплодие и высыхание источников, вытесняет животных, находивших здесь средства к существованию, так что обширные пространства земли превращаются в необитаемые пустыни. Можно, пожалуй, сказать, что назначение человека как бы заключается в том, чтобы уничтожить свой род, предварительно сделав земной шар непригодным для обитания».

Огромное влияние на понимание взаимодействия природы и общества в европейской науке оказали взгляды *Шарля Луи Монтескье* (1689 – 1755). Французский философ, писатель и историк Монтескье теологическим интерпретациям исторического процесса противопоставил идеи географической школы, согласно которой климат, почва и состояние земной поверхности определяют дух народа и характер общественного развития.

Однако с развитием производительных сил и естественных наук все большее распространение получает точка зрения, согласно которой человек может подчинить себе природу. Возникают идеи о противопоставлении человека и природы. Эта идея в различных вариантах присутствует в философских учениях 17 – 18 вв. Так, английский философ *Фрэнсис Бэкон* (1561 – 1626) отвергает философские учения о пассивном отношении человека к природе и ратует за развитие наук, которые бы способствовали изменению человеком природы и ее приспособлению к потребностям человека.

Идеи противопоставления человека и природы наиболее полно выражены в учении французского философа и математика *Рене Декарта* (1596 – 1650). Основу процветания человека Декарт видел в знании и разуме. Проблемы взаимоотношения человека и природы нашли свое место в трудах *Гегеля* (1770 – 1831). Он рассматривал географический фактор, как основу для определения типа характера народа, проживающего на определенной территории, при этом не считал, что природа очень сильно влияет на развитие общественных отношений. Бурное развитие производительных сил, быстрый рост промышленности и городов в 19 в. привели к значительной деградации природы. Неразумный подход по отношению к природным ресурсам за относительно короткий срок сопровождался все более частыми нарушениями равновесия общества и природы. Соотношение развития производства и возможностей природы все чаще становится предметом научного обсуждения. Так, английский экономист *Томас Роберт Мальтус* (1766 – 1834) сформулировал закон, согласно которому рост населения происходит в геометрической прогрессии, а рост ресурсов, необходимых для существования людей, в – арифметической. Согласно его теории катастрофа является неизбежной, т.к. производство продуктов питания растет более медленными темпами по сравнению с приростом населения. Британские экономисты *Адам Смит* (1723 – 1790) и *Дэвид Рикардо* (1772 – 1823) доказывали, что общество достигло такого уровня промышленного производства, при котором дальнейшее экономическое развитие невозможно вследствие ограниченности возможностей природы. В середине 19 в. существенный вклад в научное осмысление взаимоотношений человека и природы внесли немецкие философы *Карл Маркс* (1818 – 1883) и *Фридрих Энгельс* (1820 – 1895). В книге «Немецкая идеология» они писали: «Историю можно рассматривать с двух сторон, ее можно разделить на историю природы и исто-

рию людей. Однако обе эти стороны неразрывно связаны: до тех пор, пока существуют люди, история природы и история людей взаимно обуславливают друг друга».

Начальный этап формирования и развития современной экологии человека. В 1921 году американские исследователи Р.Е.Парк и Э.В.Берджес из Чикагского университета предложили термин «экология человека», который был использован в социологических исследованиях населения города Чикаго. При этом изучались такие социальные явления как урбанизация, социальная структура, политические движения, расовые отношения, социальные изменения, религия, семья и др. Социальные проблемы толковались как отклонения, своего рода ненормальности большого города, которые необходимо исправить. Отсюда особый интерес к исследованию таких явлений как преступность, бродяжничество, алкоголизм, наркомания и т.д. Исходный пункт социальноэкологических воззрений чикагских социологов – представление об обществе как организме, обладающем не только социокультурным, но и биотическим уровнем. Последний составляет основу социального процесса и, в конечном счете, определяет социальную организацию общества. Исследования города Чикаго были подчинены основной задаче – установлению социального «контроля» и «согласия».

Экологический подход наиболее полно разработан во французских трудах по географии. Таковы *«Принципы географии человека» Поля Видаль де ля Блаша (1922)* и *«География человека» Брюна (1925)*, отличающиеся строгим научным подходом к проблеме заселения земной поверхности человеком. Дальнейшее исследование этой проблемы во Франции продолжил М.Сорре, автор трехтомного произведения *«Основы человеческой географии» (1943 – 1952)*. Первый том этого труда имеет второе название – *«Очерки экологии человека»*. М.Сорре считал, что первая задача географии человека состоит в том, чтобы изучать человека как живой организм, подверженный действию определенных условий существования и реагирующий на раздражение со стороны окружающей его естественной среды.

Экология человека стала развиваться только во второй половине 20 в. Импульсом к этому послужило осознание многими исследователями катастрофических последствий для человечества роста числа людей на Земле, интенсивного воздействия хозяйственной деятельности на природу, на среду обитания человека, на самого человека, на его труд, быт, отдых, состояние здоровья. Огромное влияние на создание подлинного научного подхода к пониманию и решению экологических задач оказали взгляды В.И.Вернадского (1863 – 1945), который сформулировал *представление о ноосфере* (сфере разума), т.е. о таком этапе развития человечества, когда оно осознанно будет взаимодействовать с природой, будет осознанно оберегать окружающую среду.

Первая в отечественной литературе статья, посвященная экологии человека, принадлежит перу Н.П.Соколова. Она появилась в 1964 году. В этот же период опубликованы работы Д.А.Бирюкова об экологической физиологии человека, в которых исследуется роль природных факторов как постоянных условий развития и совершенствования функций человеческого организма.

Разрабатываются дисциплины – аналоги экологии человека. Так, В.Л.Котельников и Ю.Г. Саушкин (1965) обосновали *необходимость развития геодемологии*, призванной комплексно решать проблемы оптимизации взаимодействия населения и географической среды в интересах всего человечества, включая и будущие поколения. Сходные предложения были у В.П.Казначеева и М.Я.Субботина (1971), считавших *необходимым развивать комплексные исследования по антропобиоценологии* для оценки влияния новых измененных условий среды на здоровье людей. Большую главу посвятил экологии человека А.П.Авцын в фундаментальной монографии *«Введение в географическую патологию» (1972)*. Принципиальное значение для развития экологии человека имела книга В.П.Казначеева *«Очерки теории и практики человека» (1983)*.

В 1974 году в Москве в институте географии Академии наук СССР было проведено совещание *«Теория и методика географических исследований экологии человека»*. Официальное признание этой науки можно датировать 1988-м годом, когда состоялось первое всесоюзное совещание по экологии человека. В 1989 году на научном совете по проблемам био-

сферы при Президиуме Академии наук СССР была создана секция «Проблемы экологии человека и рационального использования курортных и рекреационных ресурсов». Первая в России кафедра экологии человека была организована в Международном независимом эколого-политологическом университете в 1993 году.

2.3. Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям

Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям. Наиболее древние видовые (генотипические) адаптации *Homo sapiens* связаны с приспособлением к географически контрастным условиям и образованием рас – европеоидной, монголоидной, негроидной и близкой к ней австралоидной и малых рас (надэтносов внутри этих больших рас. Для современного человечества характерен процесс заметной метисации – смешения рас. Расовые различия касаются небольшого числа второстепенных признаков – цвета кожи, волос и глаз, формы носа, губ, разреза глаз, роста и пропорций тела, а также особенностей групп крови и активности некоторых ферментов. Для каждого из этих признаков может быть прослежена определенная связь с факторами географического распространения, генетической изоляцией, климата и особенностей питания.

Так, пропорции тела – коренастость или вытянутость, относительная длина рук и ног, средняя толщина подкожного жира, особенности лицевого скелета и другие признаки людей коррелируют со среднегодовой температурой обитания и также как у животных подчиняются правилам Бергмана и Аллена. Этим различиям подчинены различия в энергетике. Расовые различия не связаны с периодизацией и уровнями физического и умственного развития и плодотворностью. Чаще они сказываются на структуре заболеваемости и смертности, например, при смене климатических поясов.

Расовые отличия обычно хорошо заметны у далеко расположенных групп людей и мало различны у постоянно живущих рядом или в одинаковых условиях. В населении мира европеоиды составляют 42,3 %, монголоиды – около 36%, негроиды – 7,4%, австралоиды – 0,3%. На генетические адаптации человека постоянно накладываются физиологические адаптации – акклиматизация. Обмен веществ у человека очень пластичен. Это относится к уровню и качественной структуре метаболизма. Поэтому человек может приспосабливаться (особенно в результате определенного режима прерывистой акклиматизации – тренировки) к широкому диапазону изменений факторов среды и физиологических состояний – температуры, атмосферного давления, концентрации кислорода, состава пищи, мышечной нагрузки, режима активности и т. д. Физиологическая адаптация людей к холодному климату сопровождается повышением обмена веществ, изменением температурной чувствительности открытых частей тела, глубины дыхания, сдвигом пищевого предпочтения в сторону повышения калорийности пищи. Благодаря изменению периферического кровотока и увеличению слоя подкожного жира улучшается теплоизоляция организма и уменьшается нагрузка на теплообразование в мышцах: ослабляется, а затем и исчезает холодовая дрожь. Приспособления к жаркому климату достигаются изменениями кровообращения, водно-солевого обмена, уменьшением кровяного давления, лучшим согласованием работы почек и потовых желез, некоторым общим снижением обмена веществ. Все эти сдвиги находятся под контролем нервной и эндокринной систем.

2.4. Психосоциальная адаптация. Влияние климата и погоды на человека. Человек в экстремальных условиях. Профессионально обусловленные нарушения здоровья

Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Алексеев С.В. Экология. – СПб: СММО Пресс, 2000. – 240 с.

Саблин В.С., Саклава С.П. Психология человека – М.: Изд-во «Экзамен», 2004. – 352 с.

Реймерс Н.Ф. Охрана окружающей человека среды: Словарь-справочник – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.

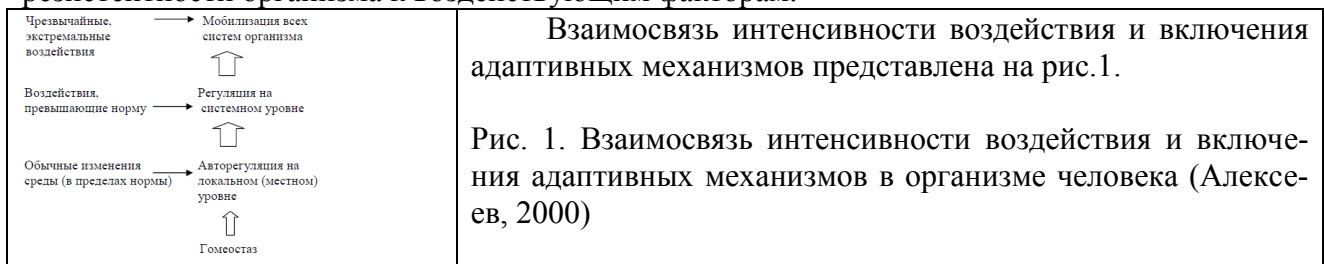
Ильиных И.А. Экология человека: Курс лекций / Информационные научно-образовательные ресурсы ГАГУ.

Горно-Алтайский государственный университет. <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/iliinyh/iliinyh.pdf>

В словаре, составленном Н.Ф. Реймерсом, *адаптация* определяется с трех позиций (биологической, медицинской и экологической): «1) эволюционно возникшее приспособление организмов к условиям среды, выражающееся в изменении их внешних и внутренних особенностей; 2) любое приспособление органа, функции или организма (в том числе человека) к изменяющимся условиям среды; 3) совокупность реакций любой живой системы (организма, сообщества, биоценоза и т.д.), поддерживающих ее функциональную устойчивость при изменении условий среды, окружающих эту систему. Потеря свойства адаптации называют *дезадаптацией*. Адаптация к ранее существовавшим условиям носит название *реадаптации*».

Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде. Чтобы понять взаимодействие в системе «человек – окружающая среда», необходимо иметь представление о тех механизмах, которые обеспечивают его гармоничное единство с окружающей средой, и о возможностях их нарушения в условиях воздействия неблагоприятных экологических факторов.

У.Кэннон впервые употребил понятие *гомеостаза* (греч. *homoios* – подобный, одинаковый и *stasis* – состояние) к постоянству внутренней среды организма. Он один из первых представил живой организм как сложную, открытую систему, имеющую множество связей с окружающей средой. Эти связи осуществляются через органы дыхания, рецепторы кожи и слизистых, пищеварительный тракт, нервно-мышечные органы и др. Действие факторов окружающей среды через указанные пути передается соответствующим физиологическим системам, которые способны изменять свои функции в определенных пределах. Одним из механизмов приспособления организма к окружающей среде является *саморегуляция* – основа резистентности организма к воздействующим факторам.



Таким образом, процессы, обеспечивающие гомеостаз, направлены на поддержание стабильного состояния организма и устранение вредных факторов или их ограничение. Большой вклад в изучение механизмов приспособления организма к окружающей среде внес П.К. Анохин. Он является основоположником физиологической кибернетики, создателем теории функциональных систем

Функциональная система – это такое сочетание процессов и механизмов, которое, формируясь в зависимости от данных условий, непременно приводит к эффекту адаптации к этим условиям. Функциональная система всякий раз создается заново, применительно к воздействию фактору, т.е. организм как бы создает «скорую неотложную помощь», способную в наикратчайший срок, наиболее экономно и рационально вывести организм из экстремальной ситуации. Феномен адаптации – это самостоятельная категория биологических явлений, результат эволюционно-исторического развития. Недостаточность механизмов адаптации означает снижение возможности биологической системы.

Важную роль в механизмах адаптации играет *общий адаптационный синдром*, так называемая *стресс-реакция*. Особое внимание к стрессу появилось после работ Г.Селье (1936 год), в одной из которых он отмечает: «Стресс является неспецифическим физиологическим ответом организма на любое требование, которое к нему предъявляется».

Стресс как адаптивная реакция организма возникает под влиянием необычных для повседневной жизни воздействий окружающей среды. Стресс-реакция протекает в три этапа: реакция тревоги, когда мобилизуются все силы организма; стадия устойчивости, при которой включаются механизмы долговременной адаптации; стадия истощения, при которой нарушаются адаптационные механизмы. Последствия стресс-реакции могут быть различными:

либо стресс приводит к первоначальному состоянию, либо может быть началом развития болезни и гибели организма. В адаптации организма важная роль принадлежит иммунной системе.

Иммунитет (от лат. *immunitas* – избавление от чего-либо) – невосприимчивость организма к заразным болезням, зависящая от естественных или приобретенных в течение жизни свойств организма, препятствующих развитию в нем инфекции. Врожденный иммунитет (видовой или наследственный) – это устойчивость организма к определенным факторам (невосприимчивость людей к чуме крупного рогатого скота и собак, куриной халере и т.д.).

Это свойство передается по наследству и присуще определенному виду. Приобретенный иммунитет развивается в результате перенесения инфекционного заболевания или создается искусственно – прививкой соответствующей сыворотки или вакцины.

Адаптация организма к изменениям окружающей среды осуществляется за счет еще одного очень важного фактора – большого «запаса прочности» организма. Как читал Кэннон, организм устроен по плану ограниченного лимита и принципу строжайшей экономии. Примеров этому можно привести множество. Например, сердце может в любой момент увеличить число сокращений в 2 раза, а артериальное давление повыситься на 30-40%. Артериальная кровь содержит кислорода примерно в 3.5 раза больше, чем используется тканями. Последние данные из геномики, говорят о том, что геном человека содержит большую часть «молчащих» генов. Почему эти гены не функционируют? На этот вопрос ученые отвечают по-разному.

Одна из версий предполагает, что эти гены необходимы при стрессовых ситуациях, когда организму нужны дополнительные силы. Организм переносит удаление печени на 3/4, полное удаление селезенки. Удаление 2/3 каждой почки переносится без серьезных нарушений почечной функции. Установлено, что 1/10 части надпочечников достаточно для поддержания жизни. Запас прочности в живом организме достигается различными путями: резервными возможностями организма, изменением обмена веществ, включением других систем организма, изменением структуры клетки (гипертрофия, регенерация) и т.д. В ходе эволюции совершенствовалось «экономное и выгодное» расходование энергии и вещества. Принцип парности органов, принцип дублирования функций, детоксическая функция печени, принципы системности и саморегуляции лежат в основе адаптации организма к факторам окружающей среды. Но любая защитно-приспособительная организация – понятие относительное. Действующий фактор может предъявлять требования выше предела приспособительных возможностей организма.

Несоответствие приспособительных возможностей человека к влиянию факторов внешней среды может носить количественный характер, когда интенсивность воздействия выше допустимого предела, или качественный характер, когда на организм действуют факторы, по отношению к которым в нем не выработаны защитно-приспособительные механизмы. Это несоответствие может существовать длительное время в необычном для организма ритме (временной аспект). Особое внимание следует уделять индивидуальной повышенной чувствительности организма к изменениям окружающей среды (индивидуальный аспект).

Выделяют три типа реагирования на воздействие какого-либо фактора: 1) спринтер – выдерживает воздействие кратковременных сильных нагрузок, но не способен противостоять слабым, длительно действующим раздражителям; 2) стайер – выдерживает длительное воздействие слабых раздражителей и крайне неустойчив при воздействии сильных кратковременных раздражителей; 3) микст – смешанный тип реагирования проявляется в сочетании реакций обоих типов реагирования.

Психо-социальная адаптация – это сложный многоуровневый и иерархический процесс взаимодействия личности и социальной среды, приводящий к правильному соотношению целей и ценностей личности и группы, это процесс согласования и изменения свойств общающихся систем. В самом широком смысле психо-социальная адаптация есть процесс взаимодействия личности с социальным окружением посредством общения в сфере общественных и межличностных отношений. Некоторые исследователи полагают, что преодоление

проблемных ситуаций можно считать процессом психосоциальной адаптации личности, в ходе которой она использует приобретенные на предыдущих этапах своего развития и социализации (т.е. общения) навыки и механизмы поведения или открывает новые способы поведения и решения задач, новые программы и планы внутриспсихических процессов.

Выделяют несколько форм психо-социальной адаптации:

- 1) незащитная (целеобразование, рационализация),
- 2) защитная (с помощью защитных механизмов: подавление, вытеснение, самоограничение, агрессия и др.),
- 3) смешанная (используются средства незащитной и защитной форм),
- 4) девиантная (используются необычные для общества механизмы, в результате возникают конфликтные отношения).

Формы адаптации незащитная и смешанная являются положительными, так как приводят к адаптации, а девиантная и защитная формы являются отрицательными, потому что адаптации не происходит или даже если она и происходит то в очень жесткой, конфликтной форме. В результате взаимодействия с окружающей социальной средой может возникнуть адаптированность – такое состояние взаимоотношений с социальным окружением, когда личность продуктивно удовлетворяет свои потребности, развивает творческие способности, а требования и ожидания согласованы. Может возникнуть дезадаптированность – переживание длительных внешних и внутренних конфликтов без нахождения форм поведения, необходимых для их разрешения.

Влияние климата и погоды на человека. Наиболее важными климатическими факторами, оказывающими влияние на организм человека, являются температура воздуха, солнечная активность, атмосферное давление и влажность.

Температура Ученые считают, что человечество зародилось в экваториальном поясе, где температура в течение всего года не опускается ниже +24°C. Расширение обитаемых зон со значительно меньшими среднегодовыми температурами специалисты связывают с периодом, когда человек научился пользоваться огнем. Получая дополнительное тепло человек смог устраивать жилые зоны, изолированные от внешней среды. Температура, которую мы и сейчас поддерживаем в своих жилищах, совпадает со среднегодовыми температурами тех местностей, где возникли древние цивилизации.

Температурный фактор сохраняет свое значение и в жизни современного человека. Глобальная оценка плотности населения наглядно показывает ее зависимость от среднегодовой температуры. Наименьшие сезонные колебания температуры в тропических областях, по-видимому, очень благоприятны для жизни, что объясняет с учетом других причин, бурный рост населения в этих зонах. Приспособление организма человека к меняющейся температуре окружающей среды осуществляется за счет процесса, который называют *терморегуляцией* (от греч. *thérme* – тепло и лат. *regulo* – упорядочиваю, регулирую). Физиологическая функция, обеспечивающая поддержание оптимальной для организма температуры глубоких областей тела, является одним из важных механизмов гомеостаза. Существует два механизма терморегуляции: химический и физический. Химический механизм терморегуляции – *теплопродукция*. *Теплоотдача* – механизм физической терморегуляции. Баланс между уровнем теплопродукции и теплоотдачи контролирует центр терморегуляции, который является частью системы центров гипоталамуса (отдела головного мозга), регулирующий вегетативные и моторные компоненты адаптивного поведения.

Центр теплопродукции воспринимает сигналы терморепторов кожи и подкожных тканей и термочувствительных нейронов гипоталамуса и осуществляет коррекцию температуры тела. Раздражение периферических холодовых терморепторов сопровождается увеличением теплопродукции, главным образом благодаря интенсификации обмена веществ, появлению холодовой дрожи и уменьшению теплоотдачи за счет сужения кожных и подкожных кровеносных сосудов.

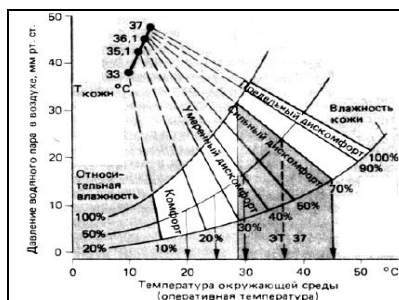


Рис. 3. Психометрическая диаграмма, отражающая соотношение между температурой окружающей среды (оперативная температура: взвешенное среднее значение температуры излучения и воздуха) и влажностью, с одной стороны и температурным дискомфортом – с другой (Gagge, Nishi, 1976 по Физиология человека..., 1998).

Активирование теплочувствительных нейронов гипоталамуса при перегревании организма приводит к уменьшению теплопродукции вследствие угнетения мышечного тонуса и к увеличению теплоотдачи вследствие расширения периферических кровеносных сосудов и увеличения потоотделения. В осуществлении гипоталамической терморегуляции участвуют железы внутренней секреции, главным образом, щитовидная железа и надпочечники.

Терморегуляция находится под контролем коры больших полушарий, что позволяет организму на основе общей температурной чувствительности выбирать определенную поведенческую реакцию.

Солнечная активность и солнечный свет. Человек – дневное, солнцелюбивое существо. Солнечный свет через зрительный анализатор ориентирует человека в пространстве, повышает активность коры больших полушарий, определяет суточный ритм жизни, обмен веществ. Ультрафиолетовые лучи обуславливают развитие ряда местных и общих реакций организма человека: усиление деятельности желез внутренней секреции, изменение реактивности организма. Длительное световое голодание способствует развитию ряда заболеваний, например, рахит (нехватка витамина D), затрудняет лечение туберкулеза, сердечно-сосудистых заболеваний. Солнце испускает волны различной длины: от коротких волн (ультрафиолетовые и рентгеновские) до радиоволн (сантиметровые и дециметровые). Испускает солнце и корпускулы (протоны и электроны, образующие разряженную плазму). В годы максимальной солнечной активности ультрафиолетовое излучение увеличивается в два ния – в тысячи и даже миллионы раз. Электромагнитные излучения доходят до земли за 8.3 минуты, корпускулярное излучение доходит с опозданием на 1-2 дня. Некоторые геофизические явления (например, магнитные бури, т.е. кратковременные изменения магнитного поля Земли) связаны с увеличенной солнечной активностью.

Повышенные дозы солнечной радиации неблагоприятны для организма: снижается иммунитет, увеличивается опасность развития злокачественных новообразований.

Атмосферное давление В период пребывания в условиях *повышенного атмосферного давления* наблюдаются некоторые изменения физиологических показателей и ощущений: урежение пульса и частоты дыхания, уменьшение максимального и повышение минимального артериального давления, возрастание жизненной емкости легких, глуховатый тембр голоса, понижение кожной чувствительности и слуха, ощущение сухости слизистых оболочек, усиление перистальтики кишечника, легкое сжатие живота вследствие сжатия газов в кишечнике. Наиболее благоприятными для человека являются такие погодные условия, как относительная влажность 40-60% при температуре воздуха 18-20°C (по другим источникам 20-25°C). По данным Всемирной Организации Здравоохранения, наиболее благоприятный климатический эталон соответствует среднегодовой температуре воздуха +10°C.

Типы погоды Гипоксический тип. Основные черты: низкое атмосферное давление, теплый фронт, повышенная влажность, как правило усиление ветра, увеличение облачности, осадки, снижение содержания кислорода в воздухе. Неблагоприятен для людей с низким артериальным давлением, благоприятен для тех, кто предрасположен к гипертонической болезни, спазмам сосудов. *Спастический тип.* Основные черты: повышение атмосферного давления и содержания кислорода в воздухе, понижение температуры, усиление ветра, дни, как правило, ясные. Неблагоприятен для страдающих повышенным артериальным давлением и бронхиальной астмой. Благоприятен для гипотоников.

Тонизирующий и гипотензивный типы. Чаще всего предшествуют соответственно спастическому и токсическому типам. Первый вызывает повышение тонуса сосудов, второй – его снижение. Влияние на здоровье менее выражено. Однако если вы «несовместимы» с одним из этих типов погоды, самочувствие может несколько ухудшиться. Наиболее опасны резкие перепады, когда в течение суток происходит наложение одного эффекта на другой – спастического на гипоксический и наоборот.

Для погоды в целом, как и для отдельного ее компонента, существенным признаком являются колебания в ту или иную сторону. Так во всем мире *ветры* приводят к тому, что у больных наблюдаются трудно останавливаемые кровотечения. Врачи в Швейцарии и в Южной Германии откладывают операции, когда с Альп задувает теплый и сухой южный «фен». А холодный северный «мистраль» издавна влияет на снижение внимательности людей. Ветры в североафриканских пустынях тотчас же наполняют больницы пациентами. Люди становятся раздражительными, иногда даже буйными.

Установлено, что резкая перемена погоды меняет соотношение ионов, молекул, которые обладают определенным электрическим зарядом, в воздухе. Отрицательные ионы позитивно влияют на здоровье, а положительные – негативно. Когда мы дышим воздухом, насыщенным отрицательными ионами, например, у текущей воды, то находим воздух освежающим и бодрящим. А когда приходится дышать воздухом, где преобладают положительно заряженные ионы, что характерно для тесных помещений с обилием всякого рода электроприборов, это приводит к заторможенности, сонливости, головокружениям.

Реакции организма человека на действие погодных факторов называются *метеотропными реакциями*. В свою очередь, способность организма на действие погодных факторов отвечать развитием патологических *метеотропных реакций* определяется как *метеочувствительность*, при этом функции нервной и эндокринной систем, обмена веществ не выходят за границы нормы.

При этом следует учитывать существование различных адаптивных типов (спринтер, стайер и смешанный тип). Так, у *спринтера*, способного переносить чрезвычайно сильные, но кратковременные нагрузки и имеющего малую возможность переносить продолжительные нагрузки средней величины, наблюдается сезонная метеопатология, когда срыв происходит при часто повторяющихся изменениях погоды (реакция накопления).

У *стайера*, способного переносить продолжительные среднеинтенсивные нагрузки и обладающего меньшей возможностью переносить кратковременные, но чрезвычайно высокие нагрузки, метеотропные реакции возникают при резких изменениях погоды. При этом у них наблюдается четкая связь: изменение погоды – клиническое ухудшение состояния здоровья. В отдельных случаях возникновение метеотропной реакции может не совпадать с развитием неблагоприятной погоды. Ее проявление может быть связано с изменением электромагнитных характеристик атмосферы, предшествующих видимому изменению погоды.

Метеотропные реакции могут быть связаны с перемещением из одной климатической зоны в другую, причем необязательно в неблагоприятные климатические условия. В качестве критериев метеочувствительности используются следующие: жалобы на перемену погоды и климата; предчувствие смены погоды; повышенная раздражительность, утомляемость, депрессивные состояния; повторяемость одних и тех же клинических признаков в дни с неблагоприятной погодой; синхронность возникновения реакции у групп наблюдаемых лиц; нормализация клинических показателей в длительные периоды неблагоприятной погоды; непродолжительность клинического ухудшения (как правило); отсутствие других причин, вызвавших ухудшение в состоянии здоровья больного.

Частота метеотропных реакций колеблется с возрастом. Особенно часто они регистрируются у детей грудного возраста, затем их количество снижается, а периоды вытяжения (5–6 и 11–14 лет), когда происходит физиологическая перестройка механизмов адаптации, увеличивается. К подростковому возрасту показатели стабилизируются. В более зрелом возрасте частота метеотропных реакций увеличивается с ростом числа хронических заболеваний.

Возрастает чувствительность к погодным условиям в период беременности и родов. Здорового же человека смена погодных условий закаливает.

У людей, которые не так остро чувствуют погоду реакции на нее все же проявляются, хотя и не осознаются. Так при резком изменении погоды водителям транспорта труднее концентрировать внимание, и может возрасть число несчастных случаев. В результате болезней (гриппа, ангины, воспаления легких, заболеваний суставов) или переутомления сопротивляемость организма снижается.

Экстремальные условия. Воздействие низких температур. При температуре ниже +40С периферические кровеносные сосуды резко сужаются. Вследствие этого такие участки тела как нос, уши и пальцы на руках и на ногах, не снабжаются адекватно питательными веществами. Отмирание ткани (некроз) в этих условиях не вызывает болевых ощущений, т.к. при таких низких температурах, проведение нервных импульсов нарушено (холодовая анестезия). В качестве лечения рекомендуется быстрое согревание; из-за опасности повреждения тканей массажа следует избегать. Некоторое время нормальное кровоснабжение сохраняется только в центральных органах (сердце и центральной нервной системе). Если действие холода продолжается, то мозг и сердце, в конечном счете, тоже охлаждаются.

С человеком в состоянии гипотермии не следует делать ничего, что может вызвать расширение сосудов или эффект мышечного насоса и вследствие этого слишком быстрое восстановление периферического кровотока. Кровь на периферии тела в этом случае не только слишком холодная, но и сильно изменена в результате замедления тока. Поэтому ее быстрое возвращение в центральный кровоток вызовет нарушение деятельности сердца. Рекомендуется медленное мягкое согревание.

Воздействие жары. Сильная жара может стать причиной теплового или солнечного удара. Расширение сосудов кожи способно привести к тепловому обмороку, особенно в состоянии покоя. Кровоток в коже становится очень слабым.

Повреждения организма, связанные с повышенным барометрическим давлением (баротравма) При глубоком нырянии с задержкой дыхания. При спуске увеличивающееся давление окружающей среды может привести к нарушениям, которые в конечном итоге вызовут повреждения тканей организма. Например, вначале погружения объем грудной клетки и, следовательно, объем легких уменьшаются без затруднения, достигая максимума на глубине 30-40 м.

Поскольку легкое больше сжать нельзя, на более значительных глубинах давление грудной клетки остается постоянным, несмотря на постоянно нарастающее давление вне грудной клетки (окружающей среды) по мере увеличения глубины.

Возникающая разность давления вызывает значительный приток крови к органам грудной клетки. Объем грудной клетки далее снижается по мере перерастяжения легочных сосудов и сердца, что приводит в конечном итоге к повреждению.

Человек на Крайнем Севере. На Крайнем Севере человек находится в особых условиях: длительная и суровая зима, короткое холодное лето, резкое изменение обычной для умеренного климата фотопериодичности, что приводит к явлению «светового голодания» во время полярной ночи и «световому излишеству» во время полярного дня. Важной особенностью экологии Крайнего Севера является застаивание воздуха, а потому загрязняющие вещества здесь не рассеиваются, а выпадают в окрестностях промышленных предприятий. По всем названным признакам условия Крайнего Севера для человека иных широт называются экстремальными. У тех, кто переселяется в условия Крайнего Севера, адаптивный переход чрезвычайно велик и составляет полтора-два года.

Магнитная сфера Земли слабо защищает области высоких широт от вторгающихся в атмосферу курпускулярных потоков различной природы и интенсивности. Возникают значительные колебания геомагнитного поля, что приводит к изменению биохимических и биофизических процессов в клетках организма. У людей возникают полярная одышка, психоэмоциональная неустойчивость, своеобразная гипоксия. У людей увеличиваются затраты энергии, а потому питание является важным адаптивным признаком. Для оценки калорийности

пищи в районах Крайнего Севера используются шкала в калориях, предложенная комитетом по потребностям организма и вопросам пищевых продуктов и сельского хозяйства при ООН. Комитет рекомендует с понижением среднемесячной температуры на каждые 100С увеличивать калорийность питания на 5%, считая за исходную температуру +100С.

Питание коренных народов Крайнего Севера имеет свои особенности. В рационе аборигенов 97% жира и 78% белка имеют животное происхождение. Несмотря на то, что в пище содержание жира высокое, концентрация липидов в их крови остается в норме, т.е. их организм приспособлен к подобной пище. Особое место в питании Северных народов занимает мясо северного оленя. В его мясе содержится до 12 мг% витамина С, что в 13 раз больше, чем в мясе крупного рогатого скота (в мясе крупного рогатого скота – 0,9 мг%), в сердце – 12–22, в печени – 60–130, в мозге – 67–120 мг%). Для питания северян важна еще одна деталь: с приближением к северу токсические свойства растений уменьшаются, а на самом Севере ядовитые растения практически не встречаются. Содержание витаминов в них с Юга на Север увеличивается. Жизнедеятельность организма, протекающая в условиях Крайнего Севера, специфическая форма хронического напряжения, обусловленная действием комплекса физических, биологических, психо-физиологических и других факторов, была обозначена как «синдром полярного напряжения». Наличие «синдрома полярного напряжения» характеризует специфичность процесса приспособления (адаптации), его системный характер и тесную связь с параметрами, действующих экологических факторов. Например, исследования состава популяции строителей БАМа показали, что лучше всего приживаются люди с адаптивным реагированием по типу стайера.

Человек и высота. Каждый слышал, что наибольшее число долгожителей наблюдается у горцев. Одно из объяснений этого явления состоит в том, что горцы живут в условиях гипоксии. Подъем в горы и дыхание разреженным воздухом являются классическим примером гипоксии – недостаточности кислорода в воздухе, а значит и в альвеолах и артериальной крови человеческого организма. При физических нагрузках возникает недостаток кислорода, так как мышцы поглощают кислород интенсивнее, чем он приносится кровью. При подъеме в горы организм в ответ на недостаток кислорода усиливает работу кровообращения и дыхания. При гипоксии, которая возникает на высоте 2 000 – 2 500 м усиливается отдача кислорода тканям, кровь обогащается новыми порциями эритроцитов за счет увеличения кроветворения и освобождения мест депонирования крови. Кроме того, гипоксия активирует ферменты, мобилизует резервы сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Однако иное дело – высота свыше 3 000 м над уровнем моря. На этих высотах наблюдается низкое барометрическое давление и, как следствие, низкое парциальное давление вдыхаемых и выдыхаемых газов, большой перепад дневных и ночных температур, повышенная солнечная радиация и плотность высокоэнергетических тяжелых частиц в атмосфере. В организме человека происходят существенные изменения: падает в артериальной крови парциальное давление газов, в особенности кислорода, изменяется кислород-транспортная функция крови. Если человек находится на высоте свыше 5 000 м над уровнем моря он чувствует себя нездоровым и постоянно жить на такой высоте не может. Таким образом, высота более 5 500 м и барометрическое давление 500 – 370 мм. рт. ст. являются лимитирующими факторами. Установлено, что уменьшение атмосферного давления на 100 мм. рт. ст. вызывает нарастание содержания гемоглобина в крови на 10%. Кислородная емкость крови увеличивается, потому что растет концентрация эритроцитов и гемоглобина, повышается активность ферментов дыхания.

Лекция 3. Антропогенные загрязнения природных сред

Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.
 Дмитриев А.Н. Огненное пересоздание климата Земли. – Новосибирск – Томск: изд-во ООО «Твердыня», 2002. – 148 с.
 Ильиных И.А. Экология человека: Курс лекций / Информационные научно-образовательные ресурсы ГАГУ. Горно-Алтайский государственный университет. <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/iliinyh/iliinyh.pdf>

План лекции

- 3.1. Человек в условиях избытка и недостатка химических элементов в природной среде. Природно-очаговые болезни.
- 3.2. Экологические аспекты здоровья и заболеваемости. Биогеохимические провинции.
- 3.3. Связь показателей здоровья с загрязненностью окружающей среды. Специфические техногенные экопатологии. Радиационные поражения.
- 3.4. Поражения, обусловленные физическим загрязнением. Специфические техногенные экопатологии. Экотоксикология как раздел экологии человека.

3.1. Человек в условиях избытка и недостатка химических элементов в природной среде. Природно-очаговые болезни

Природная среда территорий некоторых географических регионов обладает своеобразием химического состава почвенного покрова, что определяет неоднородность химического элементного состава всех компонентов ее биосферы – воды, флоры, фауны. Такие территории называются *биогеохимическими провинциями*.

Избыток или недостаток необходимых организму человека химических элементов в питьевой воде и продуктах питания, производимых на таких территориях, могут стать причиной развития целого ряда патологических состояний. Заболевания, возникающие в результате того, что в окружающей среде (почве, воде, воздухе, растительной и животной пище) имеет место избыток или недостаток микроэлементов, носят название *эндемических*.

Биологические микроэлементные эндемии – это болезни, постоянно существующие на ограниченной территории и связанные с ее климатогеографическими особенностями, в том числе биогеохимическими и техногенными факторами.

Наука насчитывает около 27 из 92 химических элементов, которые являются необходимыми для некоторых форм жизни. Это С, Н, О, N, Ca, S, Р, R, Na, Cl, Mg, называемые *макроэлементами*, а также 16 элементов, относимых к *микроэлементам*: Fe, I, Cu, Zn, Mn, Co, Ni, Mo, Se, Cr, F, Sn, Si, As, V, В. Микроэлементами принято считать те химические элементы, которые содержатся в тканях и жидкостях организма в очень малых концентрациях (10–3...10–12%). Проявления патологии у человека связанной с концентрацией микроэлементов во внешней среде, разнообразны, т.е. заболевания и синдромы, в этиологии которых главную роль играет недостаток или избыток в организме человека микроэлементов или их дисбаланс, в том числе аномальные соотношения микро- и макроэлементов. Природные, эндогенные микроэлементозы вызывают врожденные пороки развития, наследственные болезни.

Природно-очаговые болезни. Изначально Homo sapiens был практически не защищен от действия лимитирующих экологических факторов. Первобытный человек был подвержен тем же факторам регуляции и саморегуляции экосистемы, что и весь животный мир, продолжительность его жизни была небольшой, и весьма низкой была плотность популяции. Среди причин смертности на первом месте стояли патогенные (вызывающие болезни) воздействия природного характера. Особое значение среди них имели инфекционные болезни, отличающиеся природной очаговостью. Суть природной очаговости в том, что возбудители болезней, специфические переносчики и животные аккумуляторы, хранители возбудителя, существуют в данных природных условиях (очагах) вне зависимости от того, обитает здесь человек или нет. Человек может заразиться от диких животных («резервуара» возбудителей), проживая в этой местности постоянно или случайно оказавшись здесь. К таким животным относятся

грызуны, птицы, насекомые и др. Все эти животные входят в состав биоценоза экосистемы, связанного с определенным биотопом. Таким образом, природные очаговые болезни тесно связаны с определенной территорией с тем или иным типом ландшафта, а значит, с его климатическими особенностями, например, отличаются сезонность проявления. Е.П.Павловский (1938), впервые предложивший понятие природного очага, относил к природноочаговым болезням чуму, туляремию, клещевой энцефалит, некоторые гельминтозы и др. Исследования показали, что в одном очаге могут содержаться возбудители нескольких болезней. Природно-очаговые болезни являлись основной причиной гибели людей вплоть до начала XX в. Наиболее страшной из таких болезней была чума, смертность от которой во много раз превосходила гибель людей в бесконечных войнах средневековья и более позднего времени.

Чума – острое инфекционное заболевание человека и животных, относится к карантинным болезням. Эндемии чумы охватывали многие страны мира. В VI в. до н.э. в Восточной Римской империи за 50 лет погибло более 100 млн. человек. Не менее опустошительной была эпидемия в XIV в. С XIV в. чума неоднократно отмечалась в России, в том числе, и в Москве. В XIX в. она косила людей в Забайкалье, Закавказье, в Прикаспии и даже в начале XX в. наблюдалась в торговых городах Черного моря. В XX в. крупные эпидемии регистрировались в Индии. Заболевания, связанные с окружающей человека средой, существуют и в настоящее время, хотя с ними ведется постоянная борьба. Их существование объясняется, в частности, причинами сугубо экологической природы, например, резистентностью (выработкой сопротивления к различным факторам воздействия) носителей возбудителей и самих возбудителей болезней. Характерным примером этих процессов является борьба с малярией.

Малярия – заболевание, вызываемое заражением паразитами рода *Plasmodium*, передаваемое укусом зараженного комара. Это заболевание является экологической и социально-экономической проблемой. В 1955 г., по данным ЮНЕП, число заболевших составляло от 200 – 255 млн. человек из 2.65 млрд., проживавших в то время в малярийных районах, и умирало ежегодно примерно 2 млн. человек. Против комаров в 1943 году начали применять ДДТ, особенно интенсивно – с 1956 года. Но уже к 70-м годам число популяций комаров, стойких к ДДТ возросло настолько, что число заболевших, например, только в Индии насчитывалось до 6 млн. в 1976 году, хотя в 1966 году было всего 40 тыс. больных. К 1943 году 43 вида комаров стали резистентны к различным инсектицидам. Другим фактором, препятствующим ликвидации малярии – стала проявившаяся у ее паразита устойчивость к лекарствам от малярии. В последнее время все больше внимания уделяется комплексным, экологически оправданным методам борьбы с малярией – методам «управления жизненной средой». К ним относятся осушение заболоченных территорий, уменьшение солености воды и др. Следующие группы методов – биологические – использование других организмов для снижения опасности исходящей от комара: в 40 странах для этого используются не менее 265 видов личиноядных рыб, также микробы, вызывающие болезнь и гибель комаров.

3.2. Экологические аспекты здоровья и заболеваемости. Биогеохимические провинции

Экологические аспекты патологии подразделяют на аутогенные, т.е. на последствия неправильного поведения самих людей, и природные. К *аутогенным* относят патологии «образа жизни», прямо или опосредованно вызванные различными отклонениями и нарушениями двигательной активности, питания, режима работы и отдыха, физическими и психоэмоциональными перегрузками, чрезмерными социальными контактами. Этими причинами обусловлены большинство психических, нервных и гармональных расстройств, многие сердечно-сосудистые заболевания, нарушения обмена веществ, болезни крови, органов пищеварения, костно-мышечной системы, мочеполовой системы, осложнения беременности и родов и другие расстройства. Этим заболеваниям оказались подвержены сейчас не менее трети человечества. Разными формами сердечно-сосудистой патологии страдает более миллиарда жителей Земли. По данным отечественных и зарубежных ученых «образ жизни» формирует здоровье и занимает примерно 50-55% удельного веса всех факторов, обуславливающих здо-

ровые населения. Здоровый образ жизни в основе своей имеет психофизиологическую удовлетворенность, т.е. философское отношение к жизненным ситуациям, сила духа, устойчивое положительное эмоциональное состояние, чистота мысли. Теперь учеными уже доказано, что мысли влияют на физиологические функции. Например, возвышенные мысли способны очищать кровь. Противоположная позиция – нездоровый образ жизни, связанный с дискомфортом, накоплением отрицательных эмоций и факторов, которые рано или поздно бумерангом отражаются на нервно-психическом статусе. Впоследствии на этой основе возникают заболевания организма.

Биогеохимические провинции – области на поверхности Земли, различающиеся по содержанию (в их почвах, водах и т.п.) химических элементов (или соединений), с которыми связаны определённые биологические реакции со стороны местной флоры и фауны.

Патологии человека, связанные с загрязнением окружающей человека среды. Загрязнение окружающей среды всегда было опасным источником различных заболеваний. Вовлекая в свое потребление и обиход намного больше разных веществ, чем нужно для еды, люди с давних пор окружали себя отбросами и нечистотой. В этой среде, более грязной, чем у дикого животного, сформировалось и биотическое окружение человека. Кроме приученных животных, стада которых увеличивали общее загрязнение, человека повсюду стали сопровождать сжившиеся с ним (синантропные организмы): разнообразные микробы, грибки, клещи, вши, клопы, тараканы, мухи, мыши, крысы, воробьи, вороны, а также множество эндопаразитов и гельминтов.

Ясно выраженные специфические симптомы острого поражения человека каким-либо индивидуальным химическим или физическим агентом относятся к токсикологии, травматологии, радиационной медицине. Они могут быть выделены в самостоятельную категорию высоких степеней риска, связанную с вооруженными конфликтами, терроризмом, техническими авариями, природными катастрофами и экологическим бедствиями. В обычной жизни чаще приходится сталкиваться с размытыми симптомами ухудшения здоровья людей в результате длительного смешанного влияния малых доз многих агентов техногенной среды, на которые к тому же почти всегда накладываются симптомы неэкологической этиологии. Поэтому в большинстве случаев трудно точно определить вклад техногенного загрязнения в источники заболевания и в общую заболеваемость.

Природные экологические аспекты патологий человека связаны в основном с географическими факторами размещения человеческих популяций и распространения болезней. В зависимости от конкретных причин они распадаются на три категории.

1. Непосредственной причиной нарушения нормальной жизнедеятельности организма и возникновения патологического процесса могут быть абиотические факторы среды, присутствующие какой-либо природной зоне. Ясна, например, связь географического распределения обморожений, «полярной одышки», тепловых ударов, горной болезни, ползучей язвы рогавицы и некоторых форм рака кожи с зональным климатом, высотой местности и интенсивностью ультрафиолетового излучения. Существуют данные о локальных гепатогенных зонах, где особые местные сочетания радиационного фона, геомагнитного поля, распространение тектонических волн и других факторов незаметно создают неблагоприятную для здоровья человека обстановку.

2. Роль географических факторов выражается также в различных нарушениях, связанных с питанием, когда в пище или питьевой воде отсутствуют или находятся в дефиците незаменимые нутриенты. Эти недостатки питания могут быть обусловлены местными особенностями химического состава почвы, видов выращиваемых культур, традициями земледелия, переработки зерна и приготовления пищи. Кроме патологий, развивающихся при общем недоедании существуют и специфические проявления пищевой недостаточности. Классическими примерами служат авитаминозы алиментарные анемии и эндемический зоб, обусловленный дефицитом йода. Особенности питания, обусловленные уже не только природными, но и социальными факторами, серьезно влияют на распространение диабета, атеросклероза, гипертонии, некоторых форм рака.

3. Происхождение и распространение многих заболеваний связаны с биотическими компонентами окружающей среды – вирусами, бактериями, простейшими, всевозможными паразитами и их переносчиками и промежуточными хозяевами – различными животными. От распространения этих агентов и география микробиальных и паразитарных инфекций. Во многих случаях экология патогенных организмов и переносчиков, среда и циклы их размножения определяют этиологию заболевания. Так, цикличность эпидемий гриппа определенным образом связана с экологией миграций азиатских уток. Однако и здесь часто решающим становится не столько присутствие природного агента, сколько антропогенные факторы: скученность групп людей, частота физических контактов, миграции, завоз возбудителей с товарами, гигиенические условия, а также наличие или отсутствие индуцированного иммунитета к данной инфекции.

Медицина по праву гордится победами над многими страшными инфекциями, но, строго говоря, ни одну из этих побед нельзя назвать абсолютной, т.к. ни один вид патогенных организмов и переносчиков окончательно не уничтожены и вряд ли могут быть уничтожены. Приходится постоянно держать наготове сотни вакцин, сывороток, противоэпидемических комплексов и т.д. Все время регистрируются живые очаги чумы, туляремии, сибирской язвы, локализуются вспышки холеры, тифа, желтой лихорадки, бешенства, энцефалита, продолжается борьба с гриппом, малярией, вирусным гепатитом, туберкулезом, дифтерией, сифилисом и многими другими давно изученными и неоднократно «побежденными» инфекциями. Рост плотных человеческих популяций и возросшая подвижность больших контингентов людей на фоне ослабления или срывов иммунитета увеличивают эпидемиологическую напряженность и время от времени приводят к рецидивам опасных инфекций появлению новых инфекционных заболеваний.

Генетический аппарат современного человека перегружен иммунологической информацией – генами, ответственными за синтез тысяч антител. Наш иммунитет все чаще не справляется с новыми вызовами окружающей среды. А ее всепроникающий микромир не перестает одаривать человека такими изобретениями как вирус иммунодефицита, лихорадка Эбола или прионовая инфекция. СПИД можно считать прицельным ударом по здоровью человека, как бы реакцией на демографический взрыв и сексуальную революцию. Ударом, поражающим главную защиту организма человека – иммунитет и наносящим глубокую психологическую травму. Это очень сильный намек на то, что природа далеко не исчерпала арсенал, который она может противопоставить «венцу творения», позволившему себе нарушить ее законы.

3.3. Связь показателей здоровья с загрязненностью окружающей среды

К общим показателям состояния здоровья относят общую и детскую смертность, первичную инвалидность от всех причин, объем трудопотерь по временной нетрудоспособности. В общей заболеваемости могут быть выделены крупные группы нозологий, например, инфекционно-паразитарные болезни, заболевания сердечно-сосудистой системы, злокачественные новообразования, репродуктивные нарушения и т.п. При изучении динамики этих показателей их обычно стандартизуют в соответствии с половозрелым составом населения.

Из множества действующих факторов очень нелегко количественно выделить влияние техногенного загрязнения. Например, на основании большого статистического материала о потерях рабочего времени по болезни сделан вывод, что техногенное загрязнение воздуха на 43-45% повинно в ухудшении здоровья населения.

Следует различать причины, обусловленные загрязнением среды – имеются в виду воздействия, опосредованные водой, пищей, воздухом, физическими факторами, – и причины, относящиеся к качеству среды или состоянию среды, которые можно понимать достаточно широко. Наиболее надежные количественные оценки влияния качества среды на здоровье населения получены при сравнении жителей разных районов одного города, различающихся по уровню техногенного загрязнения. Так, общая заболеваемость детей и взрослых в Кировском районе Санкт-Петербурга (данные 1989 г.) в 2.3 раза больше, чем в При-

морском районе, где масса выбросов промышленности и транспорта в 9 раз меньше, чем в Кировском районе. В Центральном районе Тольятти, прилегающем к промзоне с крупными химическими заводами, болезни легких, кожи и онкологические заболевания регистрируются на 55 – 125% чаще, чем в более чистом Автозаводском районе. В сильно загрязненном заводском районе г. Кемерово заболеваемость хроническими бронхитами в 2.7 раза, а рождение недоношенных детей в 2.1 раза больше, чем в менее загрязненном районе на другом берегу р.Томь. Онкологическая заболеваемость мужчин в наиболее загрязненном районе Магнитогорска в 1.5 – 2.3 раза больше, чем в менее загрязненном районе.

Сравнение разных городов и регионов в этом отношении дает менее определенные результаты, так как влияние загрязнения маскируется другими различиями условий жизни. Но и в этом случае различия выявляются достаточно отчетливо. В 66 городах России, где постоянно регистрировались значительные – в 10 и более раз – превышение ПДК вредных веществ в воздухе, уровень общей заболеваемости среди 40 млн. их жителей был выше среднего по городам страны в 1.6 – 2.0 раза. При общем уровне онкологической заболеваемости в России в 1989 г. – 196 случаев на 100 тысяч человек заболеваемость раком среди городского населения составляла 268, а в экологически неблагоприятных городах намного больше: в Нижнем Новгороде – 405, Архангельске – 414, Новочеркасске – 463, Норильске – 485, Екатеринбурге – 502, Кургане – 612. Заболеваемость раком легкого в промышленных центрах с наличием предприятий черной и цветной металлургии на 75 % больше, чем в среднем по городам страны. Жизнь четверти городского населения России протекает в неблагоприятной обстановке, связанной с загрязнением воздушного бассейна городов, а 3% городских жителей живут в условиях чрезвычайно опасного уровня загрязнения. Постоянное трех-четырёх кратное повышение предела опасности, обусловлено ПДК важнейших поллютантов, приводит к переходу от эпизодической экопатологии к хронизации многих экотгенных заболеваний и к проявлениям так называемых эндозкологических эпидемий, когда длительной экопатологией охватываются значительные контингенты людей.

Радиационные поражения вызываются внешним ионизирующим облучением и попаданием источников радиации внутрь организма. В зависимости от величины и состава поглощенной дозы облучения различают степени радиационного поражения, тяжести лучевой болезни и отдаленных последствий облучения. При больших дозах кратковременного облучения порядка 600 – 800 Р и выше наблюдается крайне тяжелая форма лучевого поражения, приводящая к летальному исходу (Хиросима и Нагасаки; случаи при испытании ядерного оружия с участием людей, находящихся в зоне поражения; группа персонала и пожарников в первые часы аварии на ЧАЭС).

Чрезвычайно опасно респираторное или пероральное попадание в организм «горячих частиц», являющихся источником α -излучения. Пострадиационные эффекты включают различные некротические нарушения иммунитета, гормональных и репродуктивных функций. Возникают эндогенные радиотоксины, вызывающие развитие аутоаллергических реакций. Практически все эти симптомы в той или иной степени сопровождают и более легкие формы радиационного поражения, включая хронические. Их последствия часто выступают как медленно текущие вторичные патологии, связанные с развитием лейкозов, злокачественных опухолей, бесплодия, нервными и психическими расстройствами и повышенной смертностью от совокупности этих нарушений. Все эти проявления характерны для тысяч ликвидаторов, принимавших участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

3.4. Поражения, обусловленные физическим загрязнением

В отличие от острых отравлений специфические техногенные экопатологии развиваются в результате хронического воздействия малых, субкритических и обычно неощутимых доз техногенных загрязнителей. Вся биота экосферы, особенно той ее части, что преобразована человеком – микроорганизмы, растения, животные, люди, – в той или иной степени отравлены промышленными ядами. Установлено, например, что скелет современного американца содержит свинца в 1000 раз больше, чем содержали кости аборигенов Мексики в середине

первого тысячелетия. В молоке женщин многих стран обнаруживаются следы ДДТ. Волосы, ногти и молочные зубы детей в промышленных районах содержат свинец, кадмий, а иногда и следы стронция 90. В большинстве случаев это, так называемое «досимптомное» отравление.

Сегодня еще неясно, существует ли и насколько велик его вклад во многие дефекты здоровья современных человечески популяций. Однако все чаще возникают ситуации, когда обнаруживаются более или менее ясные симптомы специфических патологий, обусловленных хроническим действием малых концентраций техногенных поллютантов. Это действие тесно связано с переносом вредных веществ из внешней среды во внутреннюю среду организма с последующей более или менее длительной задержкой части этих веществ и их постепенным накоплением. Такая биоаккумуляция какого-нибудь агента оценивается *коэффициентом накопления* (табл. 2): $K_{ав} = C_{орг} / C_{ср}$,

$C_{орг}$ – концентрация агента в организме, $C_{ср}$ – концентрация агента в окружающей среде.

Коэффициенты накопления связаны с биофильностью элементов или их соединений и сильно зависят от сходства или различий фазовых состояний внешней и внутренней среды. Обращает на себя внимание чрезвычайно высокая концентрирующая способность по отношению к ксенобиотикам водных организмов.

Таблица 2 – Коэффициенты накопления для некоторых опасных веществ
(цит. по: Быков, Мурзин, 1997 по Акимов, Хаскин, 2001)

Вещество		Коэффициенты накопления для систем:			
		Почва – растение	Вода – рыба	Корм – коровы	
				мясо	молоко
1.	Радионуклиды:				
	Cs – 137	0.002	2000	0.03	0.005
	Sr – 90	0.2	30	0.0003	0.0015
2.	Пестицид – ДДТ	0.0026	30 000	0.028	0.011
3.	Ксенобиотики – диоксины	0.0013	75 000	0.055	0.01
4.	Дизельное топливо	0.057	510	–	–
5.	Промышленный загрязнитель: мышьяк	0.01	1	0.0015	0.003

Тяжелые металлы – это в основном политропные яды, которые с относительно небольшой избирательностью накапливаются в разных органах и тканях и дают широкий спектр патологических симптомов. Их варианты обусловлены сочетанием с действием других патогенных агентов. Особенно опасно попадание тяжелых металлов в организм на ранних стадиях онтогенеза. Свинец при определенном уровне накопления способен поражать систем кроветворения, нервную систему, печень, почки. Хронические отравления свинцом известны с глубокой древности в форме «сатурнизма» – слабости, малокровия, кишечных колик, нервных расстройств. Свинец может накапливаться в скелете, замещая кальций. Широкое распространение свинца в современной техносфере (промышленные эмиссии, выхлопы автомобилей, краски) и невозможность вторичного использования его значительной части создает многочисленные свинцовые аномалии в селитебной среде. Поступая в организм с водой, вдыхаемым воздухом или пищей, свинец образует соединения с органическими веществами, в основном – тетраметилсвинец. Эти соединения нейротропны и способны вызывать энцефало- и нейропатологии. Особенно опасны скрытые хронические отравления свинцом у детей, проявляющиеся в виде неврологических расстройств, нарушений психомоторики и децентрации внимания. Ртуть из почвенных аномалий проходит по трофическим цепям и попадает в организм человека с пищей или другим путем. Она сильнее всего накапливается в печени и почках, приводя к нарушениям обмена веществ и выделительной функции. Ртуть легко метилируется и связывается с сульфгидрильными группами белков. Эти соединения также нейротропны. Найдено, что повышенное содержание метилртути в теле бере-

менных женщин приводит к явлению церебрального паралича и задержки психомоторной активности у детей.

В середине 1950-х годов у жителей рыбацких поселков на берегу бухты Минамата в Японии возникло заболевание, выражавшееся в нарушениях органов чувств и поведения (болезнь Минамата). Более 60 человек умерли. Из деревень исчезли кошки. Позднее было установлено, что первичной причиной болезни была метилртуть, попадавшая в морскую воду со стоками химической фабрики. Соединение накапливалось в морских организмах и рыбе, потребляемой жителями. Лишь в 1997 году был снят карантин с бухты Минамата. Кадмий по механизму внедрения в организм сходен с ртутью, но задерживается в органах намного дольше. Он вытесняет кальций и замещает цинк в составе биомолекул, что приводит к нарушению важных ферментативных реакций. В 1940 – 60-х годах сильное техногенное загрязнение кадмием воды и почвы рисовых полей в одном из районов Японии вызвало массовое заболевание местных жителей, выражавшееся в сочетании острого нефрита с размягчением и деформацией костей (болезнь «итай-итай») у детей хроническое отравление кадмием вызывает невропатии и энцефалопатии, сопровождающиеся, в частности, нарушениями речи.

Мышьяк является сильным ингибитором ряда ферментов в организме и способен вызывать острые отравления. Совокупность симптомов, обусловленных постепенным отравлением людей соединениями мышьяка в коксохимическом производстве Италии получила в 1960-х годах название болезни «чизолла». Хроническое действие малых доз соединений мышьяка способствует возникновению рака легких и кожи, т.к. мышьяк сильно повышает чувствительность слизистых оболочек к другим канцерогенам, а кожных покровов – к ультрафиолетовым лучам. Тератогенные эффекты мышьяка проявляются в расщеплении неба (волчья пасть) микрофтальмии, недоразвитии мочеполовой системы и др.

Таллий, как и мышьяк, поражает дистальные отделы периферической нервной системы, что проявляется в нарушениях нервной трофики, мышечной слабости и изменения кожной чувствительности. Симптомы хронического отравления таллием выражаются в повышенной нервозности, нарушениях сна, быстрой утомляемости, суставных болях, выпадении волос.

Асбест – широко применяется в строительстве и технических изделиях материал – также вошел в число опасных канцерогенов, хотя связанные с его присутствием в воздухе заболевания раком легких регистрируются в основном в сфере профзаболеваний.

Нитраты и нитриты. Поступающие в организм в избыточных количествах с водой или пищей нитраты и нитриты могут быть источником серьезных поражений. Часть нитратов также преобразуется в нитриты. Повышенная концентрация сильного окислителя нитрит-иона вызывает метгемоглобинемия, сопровождающуюся нарушением кислородно-транспортной функции крови особенно опасную в детском возрасте. Кроме этого, соединения нитритов с некоторыми лекарственными аминами и производными мочевины может приводить к образованию N-нитрозаминов – сильных канцерогенов и мутагенов. Установлено, например, что однократное введение N-нитрозо-метилмочевины в концентрации 1:10 000 в 24 раза увеличивает число хромосомных перестроек в эмбриональных фибробластах человека. Техногенные органические ксенобиотики. В эту очень большую группу различных опасных веществ входят агенты, которые при локальном влиянии относительно высоких концентраций, связанном с авариями или военными действиями, могут вызывать острые отравления и гибель людей (диоксины, полихлорбифенолы, некоторые фосфорорганические соединения). Рассеянное присутствие их в среде в микроколичествах, как и других органических ксенобиотиков, при хроническом воздействии вызывает целый спектр экопатологий.

Кроме указанных супертоксиков в эту группу входят пестициды, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), хлорированные фенолы и ПАУ, ароматические амины, некоторые мономеры пластмасс, полимерные материалы и другие синтетические органические вещества. Пестициды настолько широко распространены в экосфере, что их следы постоянно присутствуют в среде и пище людей, но, как правило, не оказывают негативного действия. Однако в районах особенно широкого применения пестицидов зоны массивной обработки агроценозов, в частности, в районах хлопкосеяния (в Латинской Америке,

Индии, Средней Азии), в 1960 – 70-х годах наблюдались эпидемические проявления. Гербициды и инсектициды, в структуру которых входят эпоксидные, фосфатные и diazopериды, вызывали многочисленные случаи эмбриотоксического действия – гибель эмбрионов на разных стадиях развития, выкидыши, преждевременные роды, высокую смертность новорожденных детей до 1 года, уродства.

По данным экспериментов на животных многие пестициды обладают высокими индексами мутагенности. На основании исследований ядер клеток человека с достаточной надежностью установлена мутагенность ряда пестицидов – линдана, хлортена, купрозана и др. Рост раковых заболеваний обычно не связывают с распространением и с прямым действием пестицидов, но установлено, что некоторые пестициды в организме способствуют образованию канцерогенных N-нитрозаминов.

Полициклические (конденсированные) ароматические углеводороды (ПАУ) – группа веществ, среди которых есть сильные канцерогены прямого действия. В первую очередь это широко распространенный бензпирен, а также ряд дибензпиренов, некоторые бензфенантроны, фураны и другие вещества, являющиеся побочными продуктами нефтехимии, производства синтетического каучука. Во многих исследованиях показана высокая корреляция между присутствием в среде бензпирена и ряда сходных соединений с заболеваемостью различными формами рака, в особенности легких. Полихлорированные ароматические углеводороды – ПХБ, хлорированные бензфураны и другие вещества этой группы, попадавшие в следовых количествах в пищевое рисовое масло в Японии в 1968 году и на Тайване в 1979 году, вызывали эндоэкологические эпидемии, сопровождавшиеся поражениями печени и почек (болезнь Юшо) и ростом злокачественных новообразований во внутренних органах.

Аллергены. Выбросы в атмосферу многих техногенных загрязнителей, в том числе и некоторых из перечисленных выше, а также микроэмиссии ряда полимерных и других материалов в быту могут вызвать массовые аллергические заболевания, часто переходящие в хронические формы астмы, бронхитов, ринитов, дерматитов. В этом отношении особенно опасны выбросы предприятий микробиологической промышленности, содержащие белки, глюкoпротейды и другие высокомолекулярные органические соединения. Некоторые выбросы химических предприятий, даже если они и не превышают допустимых норм, при длительном воздействии могут приводить к обострению патологий другого происхождения. Так, слабые загрязнения воздуха аммиаком и ароматическими углеводородами усиливают полинозы и микозы – аллергические заболевания, вызываемые пылью растений или микроскопическими грибами.

Поражения, обусловленные физическим загрязнением. Действие *вибрации* на организм человека зависит от ее физических параметров, дозы, места приложения, а также от биохимических свойств человеческого тела как колебательной системы. Особенно опасны вибрации, вступающие в резонанс с отдельными частями или органами тела. Общая вибрация оказывает неблагоприятное действие на нервную и сердечно-сосудистую системы, нарушает обмен веществ, вызывает изменения в вестибулярном аппарате. Длительное влияние интенсивных вибраций в сочетании с сопутствующими неблагоприятными факторами (охлаждение, шум, большие мышечные нагрузки и нервно-эмоциональное напряжение). Может приводить к стойким патологическим нарушениям в организме человека и развитию опасного, трудно излечимого заболевания – *виброблезни*.

Воздействие *шума* носит комплексный характер. Шум угнетает центральную нервную систему, повышает утомляемость и снижает умственную активность, приводит к психологическим стрессам, неврозам, возникновению гипертонии, ослаблению иммунитета, ухудшению зрения. Обследование детей младшего школьного возраста, проведенное в районах аэропортов, выявило ухудшение умственной работоспособности на 10 – 46%, увеличение заболеваемости органов дыхания – на 6 – 13%, нервной системы – на 26 – 27%.

Инфразвуковые колебания также оказывают неблагоприятное действие на организм. При частотах порядка 6 – 10 Гц и при уровнях звукового давления от 110 до 150 дБ наблюдаются как неприметные субъективные ощущения, так и реактивные изменения в централь-

ной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной системах. Известно влияние инфразвука на вестибулярный аппарат и снижение слуховой чувствительности. Кроме того, возникает утомление, снижаются внимание и работоспособность, отмечаются жалобы на сонливость, головные боли и головокружение. Может появиться чувство растерянности и страха. Все большее количество людей подвергается воздействию *электромагнитных полей (ЭМП)*. Особенно сильные изменения в электромагнитной среде человека, получившие название микроволнового смога, связаны с мощными источниками радиоизлучений сверхвысокочастотного диапазона – радиолокационными и радиорелейными станциями. Кратковременное воздействие на организм электромагнитных полей радиочастотного диапазона связано в основном с их тепловым и аритмическим эффектом.

2.1. Взаимоотношения человека и природы. Научные концепции исследователей как предпосылки современной экологии человека

Современник Геродота Фукидид (460 – 400 гг. до н. э.) связывал могущество современных ему Афин не с плодородием почв и благоприятным климатом, а, наоборот, с непривлекательностью земель Аттики для завоевания северными народами и с возможностью накапливать богатства населением, длительно проживающим на этих территориях. Платон (427 – 347 гг. до н. э.) считал, что характер людей и политические события зависят от природных условий. Аристотель (384 – 322 гг. до н. э.) полагал, что человек имеет общие функции как с растениями, так и с животными. Сам человек, в его понимании, – «общественное животное», в сферу жизни которого входит семья, общество, государство. Анализ научных знаний античных времен показывает, что общественная мысль сформировала представление зависимости развития общества и человека от природных условий. Особенно глубоко взаимоотношения человека со средой его обитания исследовались в связи с сохранением здоровья и защитой от возникновения различных заболеваний.

Еще древние греки наделили мифического бога врачевания *Асклепия* (в римской мифологии *Эскулапа*) двумя дочерьми *Панакеей* (Панацеей) и *Гигиеей*. Первой была отведена роль лечения больных людей, второй – профилактика болезней у здоровых людей путем использования полезных и устранения вредных факторов среды обитания, а также формирования на этой основе здорового образа жизни. Результаты эмпирических наблюдений выражались в виде обычаев, традиций, религиозных правил. Позднее они суммировались в первых научных трудах, принадлежащих знаменитому врачу древности *Гиппократу* (460 – 377 до н. э.). В работе «О воздухах, водах и местностях» он писал, что болезнь есть результат жизни, противоречащей природе, поэтому врач, чтобы выполнить свои обязанности, должен тщательно наблюдать, как человек относится к пище, питью и всему тому, что его окружает. Можно привести еще один интересный отрывок: «Поэтому, кто придет в незнакомый город, он должен обратить внимание на его положение для того, чтобы знать, каким образом он расположен к ветрам или восходу солнца, ибо не одни и те же свойства имеет город, лежащий к северу или лежащий к югу, а также расположенный на восход солнца или на запад... Как обстоит дело по отношению к водам, пользуются ли они болотными, или мягкими водами, или жесткими, ...или же солеными и неудобными для варения» и т.д. Продолжая характеристики особенностей природных условий городов, Гиппократ рассказывает, какого телосложения и каких болезней следует ожидать у людей в зависимости от преобладающих ветров, воды, рельефа и времен года и далее он дает сравнительное описание народов Европы и Азии, много места занимают скифы. Физическая конституция и психические особенности описываемых народов, по убеждению Гиппократа – результат природных условий и географического положения мест их обитания.

Об этом же почти через четыреста лет после Гиппократа писал римский философ *Лукреций Кар* в I в. н.э. В своей книге «О природе вещей»: Как различаются все четыре деления

света И по четырем ветрам и по разным частям небосвода, Так и наружность и цвет у людей различаются сильно, И у различных племен и болезни их тоже различны. В древней Индии поведение в частной и общественной жизни каждого человека определялось системой взглядов и религиозных догматов *Брахманизма*. Эти правила объединены в сборнике предписаний, получивших название *Законов Ману* (III в. до н. э. – II в. н. э.), где было записано, что разрушение окружающей среды убивает вместе с ней и человека – физически и нравственно. В этих законах порицалась торговля дарами природы, причинение вреда всему живому, загрязнение воды. Сходными были и правовые нормы времен *Аксумской цивилизации в фиопии* – «*Фехта Негест*» (IV в. н. э.). Статья 1097 этого документа требовала запрещения продажи и покупки речной рыбы, птиц, степных и лесных зверей. Жители высокогорий освобождались от обработки земли и выпаса скота, но должны были сохранять сток чистой воды в нижележащие бассейны. В эпоху Возрождения Роджер Бекон (1214 – 1292) показал, что живые и неживые тела построены из одних и тех же материальных частиц и живые существа находятся в тесной зависимости от окружающей среды.

В трудах немецкого химика и врача *Парацельса* (1493 – 1541) содержатся суждения о влиянии природных факторов на организм человека. Европейцы, продвигаясь в недавно открытые земли, огромное внимание уделяли описанию растительного и животного мира, влиянию климата и погодных явлений на организм человека. Рост городов и расширение мануфактурного производства привели к усиливающемуся загрязнению среды жизнедеятельности людей, что заставило власть и специалистов вглядываться в эту проблему. Загрязнение во все времена было бичом городов. Отражение этого можно найти в средневековом законодательстве. Так, в 1382 г. во Франции, согласно эдикту Карла VI, в Париже было запрещено выпускать дым «тошнотворный и дурнопахнущий». В Англии в XVII в. был издан указ, запрещающий лондонцам разжигать огонь в каминах во время сессий парламента, чтобы защитить парламентариев от смога.

Российский император *Петр I* наряду с многочисленными государственными делами рассматривал вопросы благоустройства, чистоты улиц и рынков, а также регулирования спуска сточных вод в Санкт-Петербурге и Москве. В 1718 г. он издал указ «О соблюдении чистоты улиц в Москве и о наказании за выбрасывание сору и всякого помету на улицы и переулки». Особое внимание уделялось торговле продуктами питания. Предписывалось, чтобы «торгующие съестными припасами носили белый мундир и наблюдали во всем чистоту».

2.2. Начальный этап формирования и развития современной экологии человека.

Экология человека на современном этапе

В России первые сочинения, в которых обсуждались вопросы взаимоотношений природы и общества принадлежат *Юрию Крижаничу* (1618 – 1683). В труде «Политика» он дал впервые оценку природных ресурсов России того времени на примере Сибири, поставил вопрос о рациональном размещении производства вблизи источников сырья. Его идеи продолжил *Татищев* (1683 – 1750), который утверждал, что при развитии государства необходимо более полно учитывать особенности географической среды той или иной территории. **К концу 18 в.** в России появляются идеи о воздействии человека на природу. Уже тогда в работах отечественных исследователей признавался тот факт, что люди могут превращать через свой образ жизни плодородные страны в пустыни. В изучении природы, хозяйства, населения России, их тесных связей и взаимодействия принимали участие многие ученые 18 – 19 в., труды которых до сих пор интересны географам, этнографам, ботаникам, зоологам и конечно экологам. Одним из самых разносторонних и неутомимых исследователей природы России был *А.Ф. Миддендорф* (1815 – 1894). По поручению Академии наук он организовал большую экспедицию, которая должна была исследовать в географическом, физическом, этнографическом и естественноисторическом отношении северные и восточные районы Сибири, а также изучать там распространение почвенного льда (т.е. мощность вечной мерзлоты). Работа экс-

педиции проходила в тесном общении с коренным населением исследуемых районов. Аборигенам Сибири посвящены многие страницы четырехтомного труда А.Ф.Миддендорфа «Путешествие на Север и Восток Сибири» (1860 – 1862).

Воздействие окружающей среды на жизнедеятельность и здоровье населения в первую очередь признавали врачи. Как в России, так и за рубежом именно медики внесли наиболее заметный вклад не только в изучение закономерностей влияния внешней среды на здоровье человека, но и разработку конкретных мероприятий по защите населения от негативных факторов среды. В этом отношении показателен шеститомный труд «Система всеобщей медицинской полиции» (мед. полиция в современном понимании – это санитарно-эпидемиологический надзор). Автором этого произведения, выходявшего с 1779 по 1819 гг. был *австрийский врач И.П.Франк (1745 – 1821)*. «Медицинская полиция, – писал Франк, – это наука о профилактике, знание которой ставит своей задачей охранять человека от вредных результатов совместной скученной жизни, удержать его физическое благополучие и отсрочить до возможно более крайних пределов наступление естественного конца жизни».

Среди выдающихся отечественных ученых, труды которых повлияли на умножение знаний о среде и человеке, следует назвать *Карла фон Бэра (1792 – 1876)*. Он был не только создателем науки о развитии зародышей организмов – эмбриологии, но и крупным географом, исследователем Арктики и морей Европейской России, а также автором работ по медицинской географии. В 19 в. в России изучение влияния окружающей среды (природных и социальных условий) на жизнедеятельность населения существенно расширилось, превратившись в мощный поток исследований по мед. географии и гигиене.

Блестящими представителями этого направления были *А.А.Рафаилович (1816 – 1851)* – доктор медицины, организатор карантинного дела, видный исследователь природы, населения и мед. географии Египта; *А.П. Доброславин (1842 – 1889)* – создатель первой в России кафедры гигиены; *Ф.Ф.Эрисман (1842 – 1915)* – выдающийся российский гигиенист, активный деятель общественной медицины. Говоря о научном осмыслении взаимоотношений человека и природы, необходимо назвать выдающегося русского философа, поэта, публициста *В.С.Соловьева (1852 – 1900)*. В его работах рассмотрены условия нравственного взаимоотношения человека и природы. Он выделяет три этапа в развитии отношений с природой: первый – насильственное изъятие у природы всего насущного; второй – изъятие с «оглядкой» и третий этап, принадлежащий далекому будущему, – полное прекращение насилия над природой.

Известный климатолог и географ *А.И. Воейков (1842–1916)* писал о возрастающих масштабах воздействия человека на природу и его отрицательных последствиях, происходящих из-за «нежелания и нерасчетливости человека, гонящегося за минутными выгодами и не принимающего в расчет вреда, который его деятельность принесет в будущем ему же и его потомкам». Видный физик-теоретик *Н.А.Умнов (1846 – 1915)* в работе «Роль человека в познаваемом им мире» обращался к вопросам несущей способности (экологической емкости) планеты. Он писал: «Забываются существенные вещи: наша планета не есть беспредельная плоскость, а имеет вполне ограниченную, сравнительно небольшую поверхность... Эволюция земной коры, этого дома жизни, идет под уклон, между тем как эволюция нашей человеческой расы идет к подъему. В полной дисгармонии с естественными предложениями природы стоит как рост человеческих потребностей, так и их современный уровень. Нам предстоит голод железа, нефти, угля. Благодаря неизменному приросту населения, вероятен голод хлеба». За рубежом исследования, которые существенно повлияли на становление общей экологии и экологии человека, были связаны с именами многих знаменитых ученых. Французский естествоиспытатель, создатель целостной научной концепции эволюции и основоположник представлений о биосфере *Жан Батист Ламарк (1741 – 1829)*, наблюдая приспособленность разнообразных животных к среде обитания, в книге «Философия зоологии» впервые объяснил этот феномен влиянием среды обитания на организмы. Отмечая, что человек, ослепленный эгоистическими интересами, становится недостаточно предусмотрительным даже в отношении своего будущего, Ламарк писал: «Вследствие беззаботного отноше-

ния к будущему и равнодушия к себе подобным, он сам как бы способствует уничтожению средств к самосохранению и тем самым истреблению своего рода. Ради минутной прихоти он уничтожает полезные растения, защищающие почву, что влечет за собой бесплодие и высыхание источников, вытесняет животных, находивших здесь средства к существованию, так что обширные пространства земли превращаются в необитаемые пустыни. Можно, пожалуй, сказать, что назначение человека как бы заключается в том, чтобы уничтожить свой род, предварительно сделав земной шар непригодным для обитания».

Огромное влияние на понимание взаимодействия природы и общества в европейской науке оказали взгляды *Шарля Луи Монтескье (1689 – 1755)*. Французский философ, писатель и историк Монтескье теологическим интерпретациям исторического процесса противопоставил идеи географической школы, согласно которой климат, почва и состояние земной поверхности определяют дух народа и характер общественного развития.

Однако с развитием производительных сил и естественных наук все большее распространение получает точка зрения, согласно которой человек может подчинить себе природу. Возникают идеи о противопоставлении человека и природы. Эта идея в различных вариантах присутствует в философских учениях 17 – 18 вв. Так, английский философ *Фрэнсис Бэкон (1561 – 1626)* отвергает философские учения о пассивном отношении человека к природе и ратует за развитие наук, которые бы способствовали изменению человеком природы и ее приспособлению к потребностям человека.

Идеи противопоставления человека и природы наиболее полно выражены в учении французского философа и математика *Рене Декарта (1596 – 1650)*. Основу процветания человека Декарт видел в знании и разуме. Проблемы взаимоотношения человека и природы нашли свое место в трудах *Гегеля (1770 – 1831)*. Он рассматривал географический фактор, как основу для определения типа характера народа, проживающего на определенной территории, при этом не считал, что природа очень сильно влияет на развитие общественных отношений. Бурное развитие производительных сил, быстрый рост промышленности и городов в 19 в. привели к значительной деградации природы. Неразумный подход по отношению к природным ресурсам за относительно короткий срок сопровождался все более частыми нарушениями равновесия общества и природы. Соотношение развития производства и возможностей природы все чаще становится предметом научного обсуждения. Так, английский экономист *Томас Роберт Мальтус (1766 – 1834)* сформулировал закон, согласно которому рост населения происходит в геометрической прогрессии, а рост ресурсов, необходимых для существования людей, в – арифметической. Согласно его теории катастрофа является неизбежной, т.к. производство продуктов питания растет более медленными темпами по сравнению с приростом населения. Британские экономисты *Адам Смит (1723 – 1790)* и *Дэвид Рикардо (1772 – 1823)* доказывали, что общество достигло такого уровня промышленного производства, при котором дальнейшее экономическое развитие невозможно вследствие ограниченности возможностей природы. В середине 19 в. существенный вклад в научное осмысление взаимоотношений человека и природы внесли немецкие философы *Карл Маркс (1818 – 1883)* и *Фридрих Энгельс (1820 – 1895)*. В книге «Немецкая идеология» они писали: «Историю можно рассматривать с двух сторон, ее можно разделить на историю природы и историю людей. Однако обе эти стороны неразрывно связаны: до тех пор, пока существуют люди, история природы и история людей взаимно обуславливают друг друга».

Начальный этап формирования и развития современной экологии человека. В 1921 году американские исследователи Р.Е.Парк и Э.В.Берджес из Чикагского университета предложили термин «экология человека», который был использован в социологических исследованиях населения города Чикаго. При этом изучались такие социальные явления как урбанизация, социальная структура, политические движения, расовые отношения, социальные изменения, религия, семья и др. Социальные проблемы толковались как отклонения, своего рода ненормальности большого города, которые необходимо исправить. Отсюда особый интерес к исследованию таких явлений как преступность, бродяжничество, алкоголизм, наркомания и т.д. Исходный пункт социальноэкологических воззрений чикагских социологов – представ-

ление об обществе как организме, обладающем не только социокультурным, но и биотическим уровнем. Последний составляет основу социального процесса и, в конечном счете, определяет социальную организацию общества. Исследования города Чикаго были подчинены основной задаче – установлению социального «контроля» и «согласия».

Экологический подход наиболее полно разработан во французских трудах по географии. Таковы «*Принципы географии человека*» Поля Видаль де ля Блаша (1922) и «*География человека*» Брюна (1925), отличающиеся строгим научным подходом к проблеме заселения земной поверхности человеком. Дальнейшее исследование этой проблемы во Франции продолжил М.Сорре, автор трехтомного произведения «*Основы человеческой географии*» (1943 – 1952). Первый том этого труда имеет второе название – «Очерки экологии человека». М.Сорре считал, что первая задача географии человека состоит в том, чтобы изучать человека как живой организм, подверженный действию определенных условий существования и реагирующий на раздражение со стороны окружающей его естественной среды.

Экология человека стала развиваться только во второй половине 20 в. Импульсом к этому послужило осознание многими исследователями катастрофических последствий для человечества роста числа людей на Земле, интенсивного воздействия хозяйственной деятельности на природу, на среду обитания человека, на самого человека, на его труд, быт, отдых, состояние здоровья. Огромное влияние на создание подлинного научного подхода к пониманию и решению экологических задач оказали взгляды В.И.Вернадского (1863 – 1945), который сформулировал *представление о ноосфере* (сфере разума), т.е. о таком этапе развития человечества, когда оно осознанно будет взаимодействовать с природой, будет осознанно оберегать окружающую среду.

Первая в отечественной литературе статья, посвященная экологии человека, принадлежит перу Н.П.Соколова. Она появилась в 1964 году. В этот же период опубликованы работы Д.А.Бирюкова об экологической физиологии человека, в которых исследуется роль природных факторов как постоянных условий развития и совершенствования функций человеческого организма.

Разрабатываются дисциплины – аналоги экологии человека. Так, В.Л.Котельников и Ю.Г. Саушкин (1965) обосновали *необходимость развития геодемологии*, призванной комплексно решать проблемы оптимизации взаимодействия населения и географической среды в интересах всего человечества, включая и будущие поколения. Сходные предложения были у В.П.Казначеева и М.Я.Субботина (1971), считавших *необходимым развивать комплексные исследования по антропобиоценологии* для оценки влияния новых измененных условий среды на здоровье людей. Большую главу посвятил экологии человека А.П.Авцын в фундаментальной монографии «*Введение в географическую патологию*» (1972). Принципиальное значение для развития экологии человека имела книга В.П.Казначеева «*Очерки теории и практики человека*» (1983).

В 1974 году в Москве в институте географии Академии наук СССР было проведено совещание «*Теория и методика географических исследований экологии человека*». Официальное признание этой науки можно датировать 1988-м годом, когда состоялось первое все-союзное совещание по экологии человека. В 1989 году на научном совете по проблемам биосферы при Президиуме Академии наук СССР была создана секция «*Проблемы экологии человека и рационального использования курортных и рекреационных ресурсов*». Первая в России кафедра экологии человека была организована в Международном независимом эколого-политологическом университете в 1993 году.

2.3. Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям

Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям Наиболее древние видовые (генотипические) адаптации Homo sapiens связаны с приспособлением к географически контрастным условиям и образованием рас – европеоидной, монголоид-

ной, негроидной и близкой к ней австралоидной и малых рас (надэтносов внутри этих больших рас. Для современного человечества характерен процесс заметной метисации – смешения рас. Расовые различия касаются небольшого числа второстепенных признаков – цвета кожи, волос и глаз, формы носа, губ, разреза глаз, роста и пропорций тела, а также особенностей групп крови и активности некоторых ферментов. Для каждого из этих признаков может быть прослежена определенная связь с факторами географического распространения, генетической изоляцией, климата и особенностей питания.

Так, пропорции тела – коренастость или вытянутость, относительная длина рук и ног, средняя толщина подкожного жира, особенности лицевого скелета и другие признаки людей коррелируют со среднегодовой температурой обитания и также как у животных подчиняются правилам Бергмана и Аллена. Этим различиям подчинены различия в энергетике. Расовые различия не связаны с периодизацией и уровнями физического и умственного развития и плодовитостью. Чаще они сказываются на структуре заболеваемости и смертности, например, при смене климатических поясов.

Расовые отличия обычно хорошо заметны у далеко расположенных групп людей и мало различны у постоянно живущих рядом или в одинаковых условиях. В населении мира европеоиды составляют 42.3 %, монголоиды – около 36%, негроиды – 7.4%, австралоиды – 0.3%. На генетические адаптации человека постоянно накладываются физиологические адаптации – акклиматизация. Обмен веществ у человека очень пластичен. Это относится к уровню и качественной структуре метаболизма. Поэтому человек может приспосабливаться (особенно в результате определенного режима прерывистой акклиматизации – тренировки) к широкому диапазону изменений факторов среды и физиологических состояний – температуры, атмосферного давления, концентрации кислорода, состава пищи, мышечной нагрузки, режима активности и т. д. Физиологическая адаптация людей к холодному климату сопровождается повышением обмена веществ, изменением температурной чувствительности открытых частей тела, глубины дыхания, сдвигом пищевого предпочтения в сторону повышения калорийности пищи. Благодаря изменению периферического кровотока и увеличению слоя подкожного жира улучшается теплоизоляция организма и уменьшается нагрузка на теплообразование в мышцах: ослабляется, а затем и исчезает холодовая дрожь. Приспособления к жаркому климату достигаются изменениями кровообращения, водно-солевого обмена, уменьшением кровяного давления, лучшим согласованием работы почек и потовых желез, некоторым общим снижением обмена веществ. Все эти сдвиги находятся под контролем нервной и эндокринной систем.

2.4. Психосоциальная адаптация. Влияние климата и погоды на человека. Человек в экстремальных условиях. Профессионально обусловленные нарушения здоровья

Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Алексеев С.В. Экология. – СПб: СММО Пресс, 2000. – 240 с.

Саблин В.С., Саклава С.П. Психология человека – М.: Изд-во «Экзамен», 2004. – 352 с.

Реймерс Н.Ф. Охрана окружающей человека среды: Словарь-справочник – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.

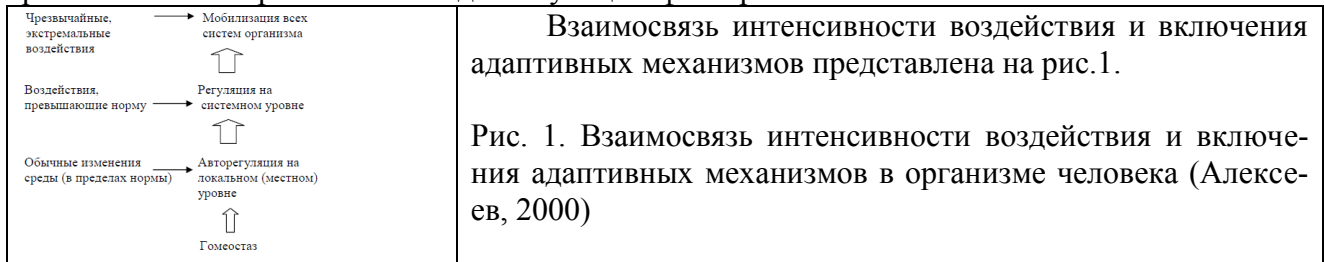
Ильиных И.А. Экология человека: Курс лекций / Информационные научно-образовательные ресурсы ГАГУ. Горно-Алтайский государственный университет. <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/iliinyh/iliinyh.pdf>

В словаре, составленном Н.Ф. Реймерсом, *адаптация* определяется с трех позиций (биологической, медицинской и экологической): «1) эволюционно возникшее приспособление организмов к условиям среды, выражающееся в изменении их внешних и внутренних особенностей; 2) любое приспособление органа, функции или организма (в том числе человека) к изменяющимся условиям среды; 3) совокупность реакций любой живой системы (организма, сообщества, биоценоза и т.д.), поддерживающих ее функциональную устойчивость при изменении условий среды, окружающих эту систему. Потеря свойства адаптации называют *дезадаптацией*. Адаптация к ранее существовавшим условиям носит название *реадаптации*.

Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде. Чтобы понять взаимодействие в системе «человек – окружающая среда», необходимо иметь представление

о тех механизмах, которые обеспечивают его гармоничное единство с окружающей средой, и о возможностях их нарушения в условиях воздействия неблагоприятных экологических факторов.

У.Кэннон впервые употребил понятие *гомеостаза* (греч. *homoios* – подобный, одинаковый и *stasis* – состояние) к постоянству внутренней среды организма. Он один из первых представил живой организм как сложную, открытую систему, имеющую множество связей с окружающей средой. Эти связи осуществляются через органы дыхания, рецепторы кожи и слизистых, пищеварительный тракт, нервно-мышечные органы и др. Действие факторов окружающей среды через указанные пути передается соответствующим физиологическим системам, которые способны изменять свои функции в определенных пределах. Одним из механизмов приспособления организма к окружающей среде является *саморегуляция* – основа резистентности организма к воздействующим факторам.



Таким образом, процессы, обеспечивающие гомеостаз, направлены на поддержание стабильного состояния организма и устранение вредных факторов или их ограничение. Большой вклад в изучение механизмов приспособления организма к окружающей среде внес П.К. Анохин. Он является основоположником физиологической кибернетики, создателем теории функциональных систем

Функциональная система – это такое сочетание процессов и механизмов, которое, формируясь в зависимости от данных условий, непременно приводит к эффекту адаптации к этим условиям. Функциональная система всякий раз создается заново, применительно к воздействию фактору, т.е. организм как бы создает «скорую неотложную помощь», способную в наикратчайший срок, наиболее экономно и рационально вывести организм из экстремальной ситуации. Феномен адаптации – это самостоятельная категория биологических явлений, результат эволюционно-исторического развития. Недостаточность механизмов адаптации означает снижение возможности биологической системы.

Важную роль в механизмах адаптации играет *общий адаптационный синдром*, так называемая *стресс-реакция*. Особое внимание к стрессу появилось после работ Г.Селье (1936 год), в одной из которых он отмечает: «Стресс является неспецифическим физиологическим ответом организма на любое требование, которое к нему предъявляется».

Стресс как адаптивная реакция организма возникает под влиянием необычных для повседневной жизни воздействий окружающей среды. Стресс-реакция протекает в три этапа: реакция тревоги, когда мобилизуются все силы организма; стадия устойчивости, при которой включаются механизмы долговременной адаптации; стадия истощения, при которой нарушаются адаптационные механизмы. Последствия стресс-реакции могут быть различными: либо стресс приводит к первоначальному состоянию, либо может быть началом развития болезни и гибели организма. В адаптации организма важная роль принадлежит иммунной системе.

Иммунитет (от лат. *immunitas* – избавление от чего-либо) – невосприимчивость организма к заразным болезням, зависящая от естественных или приобретенных в течение жизни свойств организма, препятствующих развитию в нем инфекции. Врожденный иммунитет (видовой или наследственный) – это устойчивость организма к определенным факторам (невосприимчивость людей к чуме крупного рогатого скота и собак, куриной халере и т.д.).

Это свойство передается по наследству и присуще определенному виду. Приобретенный иммунитет развивается в результате перенесения инфекционного заболевания или создается искусственно – прививкой соответствующей сыворотки или вакцины.

Адаптация организма к изменениям окружающей среды осуществляется за счет еще одного очень важного фактора – большого «запаса прочности» организма. Как читал Кэннон, организм устроен по плану ограниченного лимита и принципу строжайшей экономии. Примеров этому можно привести множество. Например, сердце может в любой момент увеличить число сокращений в 2 раза, а артериальное давление повыситься на 30-40%. Артериальная кровь содержит кислорода примерно в 3.5 раза больше, чем используется тканями. Последние данные из геномики, говорят о том, что геном человека содержит большую часть «молчащих» генов. Почему эти гены не функционируют? На этот вопрос ученые отвечают по-разному.

Одна из версий предполагает, что эти гены необходимы при стрессовых ситуациях, когда организму нужны дополнительные силы. Организм переносит удаление печени на 3/4, полное удаление селезенки. Удаление 2/3 каждой почки переносится без серьезных нарушений почечной функции. Установлено, что 1/10 части надпочечников достаточно для поддержания жизни. Запас прочности в живом организме достигается различными путями: резервными возможностями организма, изменением обмена веществ, включением других систем организма, изменением структуры клетки (гипертрофия, регенерация) и т.д. В ходе эволюции совершенствовалось «экономное и выгодное» расходование энергии и вещества. Принцип парности органов, принцип дублирования функций, детоксическая функция печени, принципы системности и саморегуляции лежат в основе адаптации организма к факторам окружающей среды. Но любая защитно-приспособительная организация – понятие относительное. Действующий фактор может предъявлять требования выше предела приспособительных возможностей организма.

Несоответствие приспособительных возможностей человека к влиянию факторов внешней среды может носить количественный характер, когда интенсивность воздействия выше допустимого предела, или качественный характер, когда на организм действуют факторы, по отношению к которым в нем не выработаны защитно-приспособительные механизмы. Это несоответствие может существовать длительное время в необычном для организма ритме (временной аспект). Особое внимание следует уделять индивидуальной повышенной чувствительности организма к изменениям окружающей среды (индивидуальный аспект).

Выделяют три типа реагирования на воздействие какого-либо фактора: 1) спринтер – выдерживает воздействие кратковременных сильных нагрузок, но не способен противостоять слабым, длительно действующим раздражителям; 2) стайер – выдерживает длительное воздействие слабых раздражителей и крайне неустойчив при воздействии сильных кратковременных раздражителей; 3) микст – смешанный тип реагирования проявляется в сочетании реакций обоих типов реагирования.

Психо-социальная адаптация – это сложный многоуровневый и иерархический процесс взаимодействия личности и социальной среды, приводящий к правильному соотношению целей и ценностей личности и группы, это процесс согласования и изменения свойств общающихся систем. В самом широком смысле психо-социальная адаптация есть процесс взаимодействия личности с социальным окружением посредством общения в сфере общественных и межличностных отношений. Некоторые исследователи полагают, что преодоление проблемных ситуаций можно считать процессом психосоциальной адаптации личности, в ходе которой она использует приобретенные на предыдущих этапах своего развития и социализации (т.е. общения) навыки и механизмы поведения или открывает новые способы поведения и решения задач, новые программы и планы внутрипсихических процессов.

Выделяют несколько форм психо-социальной адаптации:

- 5) незащитная (целеобразование, рационализация),
- 6) защитная (с помощью защитных механизмов: подавление, вытеснение, самоограничение, агрессия и др.),
- 7) смешанная (используются средства незащитной и защитной форм),
- 8) девиантная (используются необычные для общества механизмы, в результате возникают конфликтные отношения).

Формы адаптации незащитная и смешанная являются положительными, так как приводят к адаптации, а девиантная и защитная формы являются отрицательными, потому что адаптации не происходит или даже если она и происходит то в очень жесткой, конфликтной форме. В результате взаимодействия с окружающей социальной средой может возникнуть адаптированность – такое состояние взаимоотношений с социальным окружением, когда личность продуктивно удовлетворяет свои потребности, развивает творческие способности, а требования и ожидания согласованы. Может возникнуть дезадаптированность – переживание длительных внешних и внутренних конфликтов без нахождения форм поведения, необходимых для их разрешения.

Влияние климата и погоды на человека. Наиболее важными климатическими факторами, оказывающими влияние на организм человека, являются температура воздуха, солнечная активность, атмосферное давление и влажность.

Температура Ученые считают, что человечество зародилось в экваториальном поясе, где температура в течение всего года не опускается ниже +24°C. Расширение обитаемых зон со значительно меньшими среднегодовыми температурами специалисты связывают с периодом, когда человек научился пользоваться огнем. Получая дополнительное тепло человек смог устраивать жилые зоны, изолированные от внешней среды. Температура, которую мы и сейчас поддерживаем в своих жилищах, совпадает со среднегодовыми температурами тех местностей, где возникли древние цивилизации.

Температурный фактор сохраняет свое значение и в жизни современного человека. Глобальная оценка плотности населения наглядно показывает ее зависимость от среднегодовой температуры. Наименьшие сезонные колебания температуры в тропических областях, по-видимому, очень благоприятны для жизни, что объясняет с учетом других причин, бурный рост населения в этих зонах. Приспособление организма человека к меняющейся температуре окружающей среды осуществляется за счет процесса, который называют *терморегуляцией* (от греч. *thérmé* – тепло и лат. *regulo* – упорядочиваю, регулирую). Физиологическая функция, обеспечивающая поддержание оптимальной для организма температуры глубоких областей тела, является одним из важных механизмов гомеостаза. Существует два механизма терморегуляции: химический и физический. Химический механизм терморегуляции – *теплопродукция*. *Теплоотдача* – механизм физической терморегуляции. Баланс между уровнем теплопродукции и теплоотдачи контролирует центр терморегуляции, который является частью системы центров гипоталамуса (отдела головного мозга), регулирующий вегетативные и моторные компоненты адаптивного поведения.

Центр теплопродукции воспринимает сигналы терморецепторов кожи и подкожных тканей и термочувствительных нейронов гипоталамуса и осуществляет коррекцию температуры тела. Раздражение периферических холодовых терморецепторов сопровождается увеличением теплопродукции, главным образом благодаря интенсификации обмена веществ, появлению холодовой дрожи и уменьшению теплоотдачи за счет сужения кожных и подкожных кровеносных сосудов.

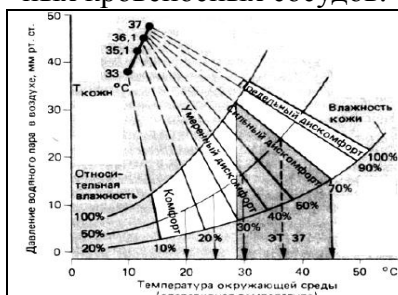


Рис. 3. Психометрическая диаграмма, отражающая соотношение между температурой окружающей среды (оперативная температура: взвешенное среднее значение температуры излучения и воздуха) и влажностью, с одной стороны и температурным дискомфортом – с другой (Gagge, Nishi, 1976 по Физиология человека..., 1998).

Активирование термочувствительных нейронов гипоталамуса при перегревании организма приводит к уменьшению теплопродукции вследствие угнетения мышечного тонуса и к увеличению теплоотдачи вследствие расширения периферических кровеносных сосудов и увеличения потоотделения. В осуществлении гипоталамической терморегуляции участвуют железы внутренней секреции, главным образом, щитовидная железа и надпочечники.

Терморегуляция находится под контролем коры больших полушарий, что позволяет организму на основе общей температурной чувствительности выбирать определенную поведенческую реакцию.

Солнечная активность и солнечный свет. Человек – дневное, солнцелюбивое существо. Солнечный свет через зрительный анализатор ориентирует человека в пространстве, повышает активность коры больших полушарий, определяет суточный ритм жизни, обмен веществ. Ультрафиолетовые лучи обуславливают развитие ряда местных и общих реакций организма человека: усиление деятельности желез внутренней секреции, изменение реактивности организма. Длительное световое голодание способствует развитию ряда заболеваний, например, рахит (нехватка витамина D), затрудняет лечение туберкулеза, сердечно-сосудистых заболеваний. Солнце испускает волны различной длины: от коротких волн (ультрафиолетовые и рентгеновские) до радиоволн (сантиметровые и дециметровые). Испускает солнце и корпускулы (протоны и электроны, образующие разряженную плазму). В годы максимальной солнечной активности ультрафиолетовое излучение увеличивается в два раза – в тысячи и даже миллионы раз. Электромагнитные излучения доходят до земли за 8.3 минуты, корпускулярное излучение доходит с опозданием на 1-2 дня. Некоторые геофизические явления (например, магнитные бури, т.е. кратковременные изменения магнитного поля Земли) связаны с увеличенной солнечной активностью.

Повышенные дозы солнечной радиации неблагоприятны для организма: снижается иммунитет, увеличивается опасность развития злокачественных новообразований.

Атмосферное давление В период пребывания в условиях *повышенного атмосферного давления* наблюдаются некоторые изменения физиологических показателей и ощущений: урежение пульса и частоты дыхания, уменьшение максимального и повышение минимального артериального давления, возрастание жизненной емкости легких, глуховатый тембр голоса, понижение кожной чувствительности и слуха, ощущение сухости слизистых оболочек, усиление перистальтики кишечника, легкое сжатие живота вследствие сжатия газов в кишечнике. Наиболее благоприятными для человека являются такие погодные условия, как относительная влажность 40-60% при температуре воздуха 18-200 С (по другим источникам 20-250 С). По данным Всемирной Организации Здравоохранения, наиболее благоприятный климатический эталон соответствует среднегодовой температуре воздуха +100 С.

Типы погоды Гипоксический тип. Основные черты: низкое атмосферное давление, теплый фронт, повышенная влажность, как правило усиление ветра, увеличение облачности, осадки, снижение содержания кислорода в воздухе. Неблагоприятен для людей с низким артериальным давлением, благоприятен для тех, кто предрасположен к гипертонической болезни, спазмам сосудов. *Спастический тип.* Основные черты: повышение атмосферного давления и содержания кислорода в воздухе, понижение температуры, усиление ветра, дни, как правило, ясные. Неблагоприятен для страдающих повышенным артериальным давлением и бронхиальной астмой. Благоприятен для гипотоников.

Тонизирующий и гипотензивный типы. Чаще всего предшествуют соответственно спастическому и токсическому типам. Первый вызывает повышение тонуса сосудов, второй – его снижение. Влияние на здоровье менее выражено. Однако если вы «несовместимы» с одним из этих типов погоды, самочувствие может несколько ухудшиться. Наиболее опасны резкие перепады, когда в течение суток происходит наложение одного эффекта на другой – спастического на гипоксический и наоборот.

Для погоды в целом, как и для отдельного ее компонента, существенным признаком являются колебания в ту или иную сторону. Так во всем мире *ветры* приводят к тому, что у больных наблюдаются трудно останавливаемые кровотечения. Врачи в Швейцарии и в Южной Германии откладывают операции, когда с Альп задувает теплый и сухой южный «фен». А холодный северный «мистраль» издавна влияет на снижение внимательности людей. Ветры в североафриканских пустынях тотчас же наполняют больницы пациентами. Люди становятся раздражительными, иногда даже буйными.

Установлено, что резкая перемена погоды меняет соотношение ионов, молекул, которые обладают определенным электрическим зарядом, в воздухе. Отрицательные ионы позитивно влияют на здоровье, а положительные – негативно. Когда мы дышим воздухом, насыщенным отрицательными ионами, например, у текущей воды, то находим воздух освежающим и бодрящим. А когда приходится дышать воздухом, где преобладают положительно заряженные ионы, что характерно для тесных помещений с обилием всякого рода электроприборов, это приводит к заторможенности, сонливости, головокружениям.

Реакции организма человека на действие погодных факторов называются *метеотропными реакциями*. В свою очередь, способность организма на действие погодных факторов отвечать развитием патологических *метеотропных реакций* определяется как *метеочувствительность*, при этом функции нервной и эндокринной систем, обмена веществ не выходят за границы нормы.

При этом следует учитывать существование различных адаптивных типов (спринтер, стайер и смешанный тип). Так, у *спринтера*, способного переносить чрезвычайно сильные, но кратковременные нагрузки и имеющего малую возможность переносить продолжительные нагрузки средней величины, наблюдается сезонная метеопатология, когда срыв происходит при часто повторяющихся изменениях погоды (реакция накопления).

У *стайера*, способного переносить продолжительные среднеинтенсивные нагрузки и обладающего меньшей возможностью переносить кратковременные, но чрезвычайно высокие нагрузки, метеотропные реакции возникают при резких изменениях погоды. При этом у них наблюдается четкая связь: изменение погоды – клиническое ухудшение состояния здоровья. В отдельных случаях возникновение метеотропной реакции может не совпадать с развитием неблагоприятной погоды. Ее проявление может быть связано с изменением электромагнитных характеристик атмосферы, предшествующих видимому изменению погоды.

Метеотропные реакции могут быть связаны с перемещением из одной климатической зоны в другую, причем необязательно в неблагоприятные климатические условия. В качестве критериев метеочувствительности используются следующие: жалобы на перемену погоды и климата; предчувствие смены погоды; повышенная раздражительность, утомляемость, депрессивные состояния; повторяемость одних и тех же клинических признаков в дни с неблагоприятной погодой; синхронность возникновения реакции у групп наблюдаемых лиц; нормализация клинических показателей в длительные периоды неблагоприятной погоды; непродолжительность клинического ухудшения (как правило); отсутствие других причин, вызвавших ухудшение в состоянии здоровья больного.

Частота метеотропных реакций колеблется с возрастом. Особенно часто они регистрируются у детей грудного возраста, затем их количество снижается, а периоды вытяжения (5–6 и 11–14 лет), когда происходит физиологическая перестройка механизмов адаптации, увеличивается. К подростковому возрасту показатели стабилизируются. В более зрелом возрасте частота метеотропных реакций увеличивается с ростом числа хронических заболеваний. Возрастает чувствительность к погодным условиям в период беременности и родов. Здорового же человека смена погодных условий закаливает.

У людей, которые не так остро чувствуют погоду реакции на нее все же проявляются, хотя и не осознаются. Так при резком изменении погоды водителям транспорта труднее концентрировать внимание, и может возрастать число несчастных случаев. В результате болезней (гриппа, ангины, воспаления легких, заболеваний суставов) или переутомления сопротивляемость организма снижается.

Экстремальные условия. Воздействие низких температур. При температуре ниже +40С периферические кровеносные сосуды резко сужаются. Вследствие этого такие участки тела как нос, уши и пальцы на руках и на ногах, не снабжаются адекватно питательными веществами. Отмирание ткани (некроз) в этих условиях не вызывает болевых ощущений, т.к. при таких низких температурах, проведение нервных импульсов нарушено (холодовая анестезия). В качестве лечения рекомендуется быстрое согревание; из-за опасности повреждения тканей массажа следует избегать. Некоторое время нормальное кровоснабжение сохраняется

только в центральных органах (сердце и центральной нервной системе). Если действие холода продолжается, то мозг и сердце, в конечном счете, тоже охлаждаются.

С человеком в состоянии гипотермии не следует делать ничего, что может вызвать расширение сосудов или эффект мышечного насоса и вследствие этого слишком быстрое восстановление периферического кровотока. Кровь на периферии тела в этом случае не только слишком холодная, но и сильно изменена в результате замедления тока. Поэтому ее быстрое возвращение в центральный кровоток вызовет нарушение деятельности сердца. Рекомендуется медленное мягкое согревание.

Воздействие жары. Сильная жара может стать причиной теплового или солнечного удара. Расширение сосудов кожи способно привести к тепловому обмороку, особенно в состоянии покоя. Кровоток в коже становится очень слабым.

Повреждения организма, связанные с повышенным барометрическим давлением (баротравма) При глубоком нырянии с задержкой дыхания. При спуске увеличивающееся давление окружающей среды может привести к нарушениям, которые в конечном итоге вызовут повреждения тканей организма. Например, вначале погружения объем грудной клетки и, следовательно, объем легких уменьшаются без затруднения, достигая максимума на глубине 30-40 м.

Поскольку легкое больше сжать нельзя, на более значительных глубинах давление грудной клетки остается постоянным, несмотря на постоянно нарастающее давление вне грудной клетки (окружающей среды) по мере увеличения глубины.

Возникающая разность давления вызывает значительный приток крови к органам грудной клетки. Объем грудной клетки далее снижается по мере перерастяжения легочных сосудов и сердца, что приводит в конечном итоге к повреждению.

Человек на Крайнем Севере. На Крайнем Севере человек находится в особых условиях: длительная и суровая зима, короткое холодное лето, резкое изменение обычной для умеренного климата фотопериодичности, что приводит к явлению «светового голодания» во время полярной ночи и «световому излишеству» во время полярного дня. Важной особенностью экологии Крайнего Севера является застаивание воздуха, а потому загрязняющие вещества здесь не рассеиваются, а выпадают в окрестностях промышленных предприятий. По всем названным признакам условия Крайнего Севера для человека иных широт называются экстремальными. У тех, кто переселяется в условия Крайнего Севера, адаптивный переход чрезвычайно велик и составляет полтора-два года.

Магнитная сфера Земли слабо защищает области высоких широт от вторгающихся в атмосферу курпускулярных потоков различной природы и интенсивности. Возникают значительные колебания геомагнитного поля, что приводит к изменению биохимических и биофизических процессов в клетках организма. У людей возникают полярная одышка, психоэмоциональная неустойчивость, своеобразная гипоксия. У людей увеличиваются затраты энергии, а потому питание является важным адаптивным признаком. Для оценки калорийности пищи в районах Крайнего Севера используются шкала в калориях, предложенная комитетом по потребностям организма и вопросам пищевых продуктов и сельского хозяйства при ООН. Комитет рекомендует с понижением среднемесячной температуры на каждые 100С увеличивать калорийность питания на 5%, считая за исходную температуру +100С.

Питание коренных народов Крайнего Севера имеет свои особенности. В рационе аборигенов 97% жира и 78% белка имеют животное происхождение. Несмотря на то, что в пище содержание жира высокое, концентрация липидов в их крови остается в норме, т.е. их организм приспособлен к подобной пище. Особое место в питании Северных народов занимает мясо северного оленя. В его мясе содержится до 12 мг% витамина С, что в 13 раз больше, чем в мясе крупного рогатого скота (в мясе крупного рогатого скота – 0,9 мг%), в сердце – 12–22, в печени – 60–130, в мозге – 67–120 мг%). Для питания северян важна еще одна деталь: с приближением к северу токсические свойства растений уменьшаются, а на самом Севере ядовитые растения практически не встречаются. Содержание витаминов в них с Юга на Север увеличивается. Жизнедеятельность организма, протекающая в условиях Крайнего Се-

вера, специфическая форма хронического напряжения, обусловленная действием комплекса физических, биологических, психо-физиологических и других факторов, была обозначена как «синдром полярного напряжения». Наличие «синдрома полярного напряжения» характеризует специфичность процесса приспособления (адаптации), его системный характер и тесную связь с параметрами, действующих экологических факторов. Например, исследования состава популяции строителей БАМа показали, что лучше всего приживаются люди с адаптивным реагированием по типу стайера.

Человек и высота. Каждый слышал, что наибольшее число долгожителей наблюдается у горцев. Одно из объяснений этого явления состоит в том, что горцы живут в условиях гипоксии. Подъем в горы и дыхание разреженным воздухом являются классическим примером гипоксии – недостаточности кислорода в воздухе, а значит и в альвеолах и артериальной крови человеческого организма. При физических нагрузках возникает недостаток кислорода, так как мышцы поглощают кислород интенсивнее, чем он приносится кровью. При подъеме в горы организм в ответ на недостаток кислорода усиливает работу кровообращения и дыхания. При гипоксии, которая возникает на высоте 2 000 – 2 500 м усиливается отдача кислорода тканям, кровь обогащается новыми порциями эритроцитов за счет увеличения кроветворения и освобождения мест депонирования крови. Кроме того, гипоксия активирует ферменты, мобилизует резервы сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Однако иное дело – высота свыше 3 000 м над уровнем моря. На этих высотах наблюдается низкое барометрическое давление и, как следствие, низкое парциальное давление вдыхаемых и выдыхаемых газов, большой перепад дневных и ночных температур, повышенная солнечная радиация и плотность высокоэнергетических тяжелых частиц в атмосфере. В организме человека происходят существенные изменения: падает в артериальной крови парциальное давление газов, в особенности кислорода, изменяется кислород-транспортная функция крови. Если человек находится на высоте свыше 5 000 м над уровнем моря он чувствует себя нездоровым и постоянно жить на такой высоте не может. Таким образом, высота более 5 500 м и барометрическое давление 500 – 370 мм. рт. ст. являются лимитирующими факторами. Установлено, что уменьшение атмосферного давления на 100 мм. рт. ст. вызывает нарастание содержания гемоглобина в крови на 10%. Кислородная емкость крови увеличивается, потому что растет концентрация эритроцитов и гемоглобина, повышается активность ферментов дыхания.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА

Лекция 4. Микроклимат жилого помещения

- 4.1. Микроклимат как комплекс физических факторов внутренней среды помещений.
- 4.2. Экологический комфорт и дискомфорт в жилом помещении.
- 4.3. Обследование микроклимата в помещении. Экологическая паспортизация помещений.

4.1. Микроклимат как комплекс физических факторов внутренней среды помещений

<http://www.nedug.ru/library>

Микроклимат – комплекс физических факторов внутренней среды помещений, оказывающий влияние на тепловой обмен организма и здоровье человека. К микроклиматическим показателям относятся температура, влажность и скорость движения воздуха, температура поверхностей ограждающих конструкций, предметов, оборудования, а также некоторые их производные (градиент температуры воздуха по вертикали и горизонтали помещения, интенсивность теплового излучения от внутренних поверхностей).

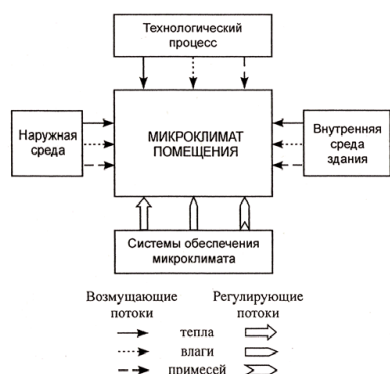


Рис. Структурная схема формирования микроклимата.

Воздействие комплекса микроклиматических факторов отражается на теплоощущении человека и обуславливает особенности физиологических реакций организма. Температурные воздействия, выходящие за пределы нейтральных колебаний, вызывают изменения тонуса мышц, периферических сосудов, деятельности потовых желез, теплопродукции.

Тепловое состояние, при котором напряжение системы терморегуляции незначительно, определяется как тепловой комфорт. Он обеспечивается в диапазоне оптимальных микроклиматических условий, в пределах которого отмечается наименьшее напряжение терморегуляции и комфортное теплоощущение. Разработаны оптимальные нормы М., которые должны обеспечивать в лечебно-профилактических и детских учреждениях, жилых, административных зданиях, а также на промышленных объектах, где оптимальные условия необходимы по технологическим требованиям. Санитарные нормы оптимального М. дифференцированы для холодного и теплого периодов года (табл. 1).

Таблица 1— Оптимальные нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в жилых, общественных, административных помещениях

Показатели	Период года	
	теплый	холодный и переходный
*Относительная влажность, %	60—30	45—30
Скорость движения воздуха, м/с	не более 0,25	не более 0,1—0,15

*Влажность воздуха относительная — количественная характеристика влажности воздуха: отношение (в процентах) абсолютной влажности воздуха к парциальному давлению насыщенного водяного пара при данной температуре воздуха; используется при гигиеническом нормировании воздушной среды помещений. Если все эти параметры находятся в норме, то у человека не возникнет никаких ощущений дискомфорта, не чувствуется ни жары, ни холода, ни духоты. Комфортные микроклиматические условия — это сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80 % людей, находящихся в помещении. Однако, при кажущейся простоте и понятности, именно нарушения микроклимата являются самыми частыми среди всех нарушений санитарно-гигиенических норм.

4.2. Экологический комфорт и дискомфорт в жилом помещении

Радиационный (радоновый) дискомфорт в многоквартирных домах. В последнее время разразился невиданный бум добротных вилл из дорогостоящих материалов. Некоторые из них радиоактивны. Причем доза, получаемая от строительных материалов, может достигать 60% от общей дозы радиации, получаемой человеком. В составе строительных материалов могут присутствовать уран 238, торий 232, калий 40 и другие радионуклиды. Конечным продуктом распада некоторых из них является радон 222. Повышенное содержание радионуклидов свойственно калиевым и полевым шпатам, минералам глины и др. Довольно сильно излучают магматические породы кислотного и щелочного состава (гранит, кварцевый диорит и т.д.), осадочные глины, особенно морские глубоководные. В меньшей степени — основные и ультраосновные породы (перидотит, габбро и др.). Излучает, к примеру, гранит и щебень из него, могут излучать и другие разновидности природного камня. Радиоактивны стекловолокно, фосфогипс, силикатный кирпич. Уровень радиационного фона, как правило, не превышает безопасных пределов, но, могут быть исключения.

Особенно сильно излучает гранит. Уровень излучения у гранита составляет в среднем 25–30 мкР/ч, в то время, как нормы радиационной безопасности в квартирах устанавливают предел гамма-фона от локальных источников не выше 60 мкР/ч. То есть, излучение от гранита хоть и высоко, но не критично. Примечательно, что при нагревании радиоактивность гранита возрастает за счет интенсификации выделения из гранита радона. Для облицовки каминов более безопасен мрамор. Вполне допустимо использовать искусственный камень. А гранитом лучше облицовывать дом снаружи.

Радон – тяжелый газ, примерно в восемь раз тяжелее воздуха. Поэтому в подвалах зданий и на первых этажах его существенно больше, чем под крышами, а суммарная доза облучения от радона больше, чем от других природных и техногенных источников излучения вместе взятых. Радон вместе с вдыхаемым воздухом попадает в легкие человека, и там распадается с выделением альфа-частиц, которые бомбардируют организм изнутри и вызывают микроожог легочных тканей, способствующий онкопатологии легких. Излучение радона является шестой по частоте причиной смерти от рака. Это второй по частоте (после курения) фактор, вызывающий рак легких. Способов борьбы с радоном всего лишь два, причем применять их можно одновременно: принять меры по недопущению радона в помещение и как можно быстрее удалить радон из него. Первая: хорошо процементировать подполье, стены оштукатурить плотной штукатуркой, оклеить плотными бумажными или моющимися обоями. Последние могут снизить поступление радона из стен на порядок. Вторая: регулярно проветривайте помещения.

С точки зрения строительного проектирования, большинство помещений жилых и общественных зданий относятся к разряду помещений с незначительными выделениями влаги, до 2 г/(м² · ч) при температуре 15–20 °С. Для сравнения эта величина при той же температуре в помещениях бань и производственных помещениях с мокрыми процессами превышает 50 г/(м² · ч). Вместе с тем, даже в пределах одной квартиры существуют хозяйственные помещения (такие как кухня и ванная комната), влаговыделение в которых значительно выше по сравнению с жилой зоной. Количественная характеристика возможных влаговыделений в различных помещениях квартиры приведена в таблице.

Источник влагообразования	Кол-во влаги / час
Человек в состоянии покоя	40 г/час
Человек, занятый хозяйством	90 г/час
Цветок в горшке (среднего размера)	10 г/час
Готовка и уборка, мытье	1000г/час
Стиральная машина	300 г/час
Душ / Ванна	2600г/час
Свободная водная поверхность	200 г/час

В нормальном незагрязненном состоянии воздух состоит из 21% кислорода, 78% азота, 0,95% аргона и 0,03% углекислого и других газов. Кроме того, в воздухе всегда содержится некоторое количество водяного пара.

Для жизнедеятельности человека, животных и растений прежде всего важны показатели по кислороду и углекислому газу. Количество углекислого газа СО₂ в наружном воздухе составляет для городской среды 0,4–0,5 л/м³ или 0,07–0,1%. Допустимая концентрация СО₂ в помещении составляет 1 л/м³. Человек в результате жизнедеятельности выделяет от 25 до 45 л/час углекислого газа. Таким образом, для снижения содержания СО₂ в помещении, где находятся люди, до уровня допустимого, необходимо обеспечить приток свежего воздуха порядка 25–30 л/час на одного человека. Требования нормативных документов сводятся к обеспечению кратности воздухообмена внутри помещения, или, иными словами, к необходимому количеству воздуха, удаляемого из помещения за единицу времени. Согласно СНиП 2.08.01-89, кратность естественного воздухообмена для жилых комнат составляет 3 м³/час на 1 м² площади комнаты и 60 м³/час на все помещение для кухни.

В соответствии с российскими строительными нормами, комфортной относительной влажностью внутреннего воздуха считается величина $f_v = 55\%$. В реальных условиях в зимнее время эта величина колеблется в пределах $f_v = 35\text{--}45\%$. В бытовом плане всем хорошо знакомы аквариумы и всевозможные увлажнители воздуха, появляющиеся зимой в большинстве московских квартир. Вместе с тем, избыточная относительная влажность, особенно во вновь построенных зданиях с большим содержанием технологической влаги в конструкциях может сказаться самым серьезным образом как на самочувствии людей, так и на состоянии помещений. В практике установки герметичных окон нередки случаи выпадения обильного конденсата на стеклопакетах и монтажных швах, а также появления плесени на оконных откосах. Явления такого плана говорят о необходимости удаления из помещения избыточной парообразной влаги, иными словами – обеспечения необходимого естественного влагообмена через оконные конструкции наряду с притоком свежего воздуха. Основной сложностью в этом отношении является необходимость учета различных исходных условий для зимнего и летнего периода. В зимнее время при температуре наружного воздуха, равной $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, его абсолютная влажность может составлять $0,5\text{ г/м}^3$ (при относительной влажности, близкой к 100%). В то же время внутренний воздух при температуре $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 50% содержит $8,7\text{ г/м}^3$, что в 17 раз больше, чем в наружном воздухе.

При такой большой разнице парциальных давлений к интенсивному влагообмену приводит даже очень незначительная разгерметизация окон. При этом в летнее время при приблизительно равной температуре воздуха внутри помещения и снаружи, условия влагообмена будут принципиально иными. Проблема воздухообмена через пластиковые окна и воздухопроницаемость пластиковых окон в настоящее время особенно актуальны. От степени уплотнения окон зависят в дальнейшем уровень комфорта в жилище и самочувствие человека, находящегося в помещении. Старые окна не отличались плотностью. В то же время холодный воздух, проникающий через щели, с одной стороны прогревался в помещении и поглощал имеющуюся там влагу, а с другой стороны при прохождении между стеклами наряду со сквозняком создавал условия, препятствующие выпадению влаги на внутренней стороне окна и на оконных откосах.

Новые окна не только изменяют интерьер жилища но и в корне изменяют условия вентиляции, теплообмена и микроклимат в квартире. Новые окна обеспечивают очень плотное запираание. Они делают жилище намного теплее, защищают его от уличного шума, сберегают энергию, необходимую для отопления. С другой стороны, они препятствуют "естественным" сквознякам, что затрудняет отвод излишней влаги из помещения и может приводить к выпадению конденсата в самых холодных местах стены и на стеклах. Новые окна часто приносят с собой повышение влажности воздуха в помещении!

При установке новых окон экономия энергии не должна означать отказ от свежего воздуха. Правильная организация воздухообмена – это обеспечение необходимой, контролируемой вентиляции.

<http://www.ventilation-prom.ru/blog/?p=97>

Воздушная среда помещений имеет многокомпонентный химический состав, зависящий от степени загрязнения атмосферного воздуха и мощности внутренних источников загрязнения, к которым, в первую очередь, относятся продукты жизнедеятельности человека – антропоксины, продукты неполного сгорания бытового газа и продукты деструкции полимерных материалов, входящих в состав отделочных и строительных материалов, предметов личного и домашнего обихода. В условиях жилых зданий химическая нагрузка относительно невелика, но длительность воздействия максимальна по сравнению с другими средами жизнедеятельности человека. Это означает, что внутренняя среда помещений даже при относительно невысоких концентрациях большого количества разных токсических веществ весьма небезразлична для человека и может влиять на его самочувствие, работоспособность и здоровье. Кроме того, токсические вещества действуют на организм человека не изолированно, а в сочетании с различными факторами: температурой, влажностью воздуха, электромагнитными

полями, ионно-озонным режимом помещений, радиоактивным фоном и т. д. и в случае несоответствия комплекса этих факторов гигиеническим требованиям, внутренняя среда помещений может стать одним из факторов риска.

Обнаружена прямая зависимость содержания пыли в воздухе помещения и наружном воздухе: примерно $\frac{1}{3}$ взвешенных в воздухе веществ и химических соединений проникает в помещение, концентрация сернистого газа в воздухе помещений при закрытых окнах и дверях составляет в среднем 35% наружной концентрации. Более низкая концентрация сернистого газа в помещениях наблюдается из-за сорбции этого газа ограждающими поверхностями. Вместе с тем при исследовании воздушной среды помещений было обнаружено, напротив, что многие вещества, например, ацетальдегид, ацетон, этиловый спирт, толуол, этилбензол, диметилэтилбензол превышают концентрацию по сравнению с атмосферным воздухом более чем в 10 раз, что свидетельствует о наличии в помещениях собственных источников загрязнения воздуха (Ю. Д. Губернский и др., 1981).

Многочисленные исследования показали, что важную роль в формировании воздушной среды современных зданий играют полимерные материалы, область применения которых все более распространяется. В настоящее время номенклатура полимерных материалов, применяемых только в строительстве, насчитывает около 100 наименований. Эти полимерные материалы используются, главным образом, для покрытия полов, стен, кровли для теплоизоляции, гидроизоляции, герметизации и облицовки навесных панелей-стен и панелей-перегородок, светопрозрачных и кровельных панелей, изготовления оконных блоков и дверей, объемных элементов сборных домов. Широта применения полимерных материалов и целесообразность их использования в строительстве жилых и общественных зданий определяются рядом положительных свойств. Однако результаты многочисленных исследований показали, что практически все полимерные материалы являются источниками миграции в воздушную среду тех или иных токсических химических веществ, оказывающих вредное влияние на здоровье человека.

Древесно-стружечные плиты на фенол-формальдегидной и мочевино-формальдегидной основе загрязняют воздушную среду жилых зданий фенолом, формальдегидом, аммиаком. Ковровые изделия из химических волокон выделяют в значительных концентрациях стирол, изофен, сернистый ангидрид. Стеклопластики на основе различных смесей, применяемые в строительстве для звуко- и теплоизоляции, изготавливаются на основе метакриловой кислоты, толуола, бутанола, формальдегида, фенола, стирола. Лакокрасочные покрытия и клейсодержащие вещества также являются источниками загрязнения воздушной среды закрытых помещений следующими веществами: толуолом, бутилметакрилатом, бутилацетатом, этилацетатом, ксилолами, ацетоном, бутанолом и др. веществами. Кроме того, летучие соединения выделяются из одежды и обуви людей, находящихся в помещении.

Интенсивность выделения летучих веществ из полимерных материалов и концентрация их в воздухе помещений зависит как от насыщенности помещения полимерными материалами, так и от условий микроклимата в помещении – температуры, влажности воздуха. Кроме того, концентрация химических веществ находится в прямой зависимости от кратности воздухообмена в помещении. Среди условий, оказывающих влияние на интенсивность выделения из полимерных материалов вредных веществ, наибольшее значение имеет температурный фактор. Уровень выделения летучих веществ повышается с возрастанием температуры на поверхности полимерного материала. Такая зависимость наблюдается и при повышении относительной влажности воздуха.

Одним из отрицательных свойств полимерных материалов является создаваемый ими в помещении неприятный запах, вызывающий у населения состояние дискомфорта, сердечно-сосудистые расстройства, приступы бронхиальной астмы. В связи с этим, наличие запаха является одним из критериев регламентации применения полимерных материалов.

Химические вещества, выделяющиеся из полимерных материалов, даже в небольших количествах, могут вызвать существенные нарушения в состоянии живого организма, например, нередко случаи аллергического воздействия полимерных материалов.

Наиболее чувствителен к воздействию летучих компонентов и полимерных материалов растущий организм. Что касается влияния химических веществ, выделяющихся из полимерных материалов, на организм в зависимости от состояния здоровья, то специально поставленными опытами на животных установлена большая чувствительность больных особей к воздействию химических веществ, выделяющихся из пластиков по сравнению со здоровыми. Ряд авторов отмечает, что в помещениях с большей насыщенностью полимерами, заболеваемость населения аллергическими, простудными заболеваниями, невротическими, вегетодистонией, гипертонией оказалась выше, чем в помещениях, где полимерные материалы использовались в меньшем количестве.

http://www.equipnet.ru/articles/other/other_597.html

Режим освещенности и способы его регулирования. Без света жизнь в условиях современного мегаполиса, обитатели которого проводят большую часть времени внутри бетонных коробок офисных зданий, немыслима. Но ведь свет бывает разный, им можно по-разному управлять. Рассмотрим *источники света* и чем они отличаются друг от друга.

Лампа накаливания является самым распространённым видом лампочек. Она проста в конструкции, применении и утилизации, является универсальной, кроме того обладает самой низкой стоимостью. Принцип работы – свечение нити, разогретой электрическим током. При работе, более 92 процентов энергии тратится на нагрев и лишь менее 8 процентов на освещение. Вторым существенным недостатком, является малый срок службы – около 1000 часов. Холодная нить накаливания имеет значительно меньшее сопротивление и часто перегорает при включении. Так, лампа мощностью в 60 Ватт, в первый момент включения потребляет свыше 600 Ватт. В спектре света лампы накаливания преобладает желтое и красное излучение. Ультрафиолетовая составляющая же полностью отсутствует. Правда, у такой лампы допускается плавное регулирование освещённости.

Галогенные лампы – это усовершенствованные лампы накаливания. Они выпускаются различных форм и назначения, разной мощности от 20 до 50 Ватт и напряжением питания 12 и 220 Вольт. Наиболее распространены компактные галогенные лампы с напряжением питания 12 Вольт. Их спектр излучения близок к естественному свету, практически не нарушает цветопередачи. Достоинством галогенных ламп является длительный срок службы, до 5000 часов. К недостаткам относятся необходимость специального понижающего трансформатора и аккуратность при установке (касание поверхности колбы, оставляет частички жира, которые после выгорания увеличивают локальный перегрев, сокращающий срок службы лампы). Галогенные лампы на 12 Вольт, подключаются к электрической сети через обычный или электронный трансформатор. Галогенные лампы на 220 Вольт подключаются к питающей сети без трансформатора, они более критичны к броскам напряжения значительно сокращающего срок их службы. Галогенные лампы на 220 Вольт и на 12 Вольт с обычным трансформатором, допускают плавное регулирование освещённости.

Люминесцентная (дневного света) лампа – газоразрядный светильник, световой поток которого определяется свечением люминофора под действием ультрафиолетового излучения, возникающего вследствие электрического разряда.

По сравнению с лампами накаливания обеспечивает такой же световой поток, но потребляют в 5 раз меньше электроэнергии. Срок службы до 20000 часов при условии обеспечения достаточного качества электропитания, пускового оборудования и соблюдения ограничений по числу включений и выключений. Наиболее распространена ртутная люминесцентная лампа. Это стеклянная трубка с нанесённым на внутреннюю поверхность слоем люминофора, заполненная парами ртути. К недостаткам относятся наличие специального светильника с установленным внутри пусковым блоком (дрессель, стартер). При включении такого светильника происходит до 30 процентов потерь электроэнергии. При работе лампы мерцают с частотой 100 Гц, что при длительном использовании вызывает усталость глаз.

Кроме того, люминесцентная лампа содержит ртуть. Это значит, что при повреждении она наносит вред здоровью и требует специальных мер утилизации. Плавное регулирование освещённости такие лампы не поддерживают.

Энергосберегающая лампа – электрическая лампа, обладающая существенно большей светоотдачей, чем наиболее распространённые сейчас лампы накаливания. То, что сейчас называют «энергосберегающие лампы» – это компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Они вырабатывают свет по тому же принципу, что и обычные люминесцентные, только гораздо меньше по размеру (собранные в одном корпусе с электронной пусковой схемой) и проще в обслуживании.

КЛЛ имеют те же преимущества и недостатки, как и их старшие собратья – люминесцентные лампы. По сравнению с лампами накаливания, действительно имеют больший срок службы. Однако при нестабильном напряжении в электрической сети (что характерно для России, особенно в регионах), частом включение-выключение лампы срок службы КЛЛ может равняться или даже быть меньше срока службы ламп накаливания!

При включении КЛЛ начинает светить не сразу, выходит на полную яркость через 1-2 минуты, что не всегда удобно. Компактные люминесцентные лампы несовместимы с диммерами (регуляторами света) обычных типов. Диммеры для таких ламп существуют, но требуют особого подключения с прокладкой дополнительных проводов.

Колба лампы нагревается значительно меньше, чем у лампы накаливания. Светодиод (светоизлучающий диод) – полупроводниковый прибор, излучающий видимый свет при пропускании через него электрического тока. По сравнению с другими электрическими источниками света, светодиоды вне конкуренции: непревзойдённо высокий КПД (достигает 95 процентов), и срок службы до 100000 часов.

Светодиоды безопасны, напряжение питания 1,5–3 В, в их составе отсутствуют ядовитые составляющие, что позволяет их утилизировать с бытовыми отходами без загрязнения окружающей среды. Они обладают естественным спектром излучения. Светодиоды не чувствительны к низким и очень низким температурам. Сами светодиоды обладают низкой стоимостью. Но светильники на их основе пока ещё достаточно дорогие и проигрывают традиционным лампам. Единственный недостаток – светодиодам противопоказаны высокие температуры, впрочем, как и любому полупроводнику. Будущее освещения именно за лампами и светильниками на светодиодах.

Новинки светильников. Появились компактные **люминесцентные лампы** («энергосберегающие») с возможностью подключения к любому существующему светорегулятору (диммеру) для плавного управления яркостью свечения. Российской фирмой выпускается светильник «СИНУС» (Свето Изменяющий Низкопотребляющий Управляемый Светодиодный). В его основе – сверхяркие светодиоды, легко заменяющие галогенные лампы. Светильник обладает уникальной возможностью, может быть подключён как к автомобильному аккумулятору, так и к обычной электрической сети. Напряжение питания от 12 до 300 Вольт, при этом никакого дополнительного трансформатора не требуется.

http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_issue_11_2007_Microklimat.htm

Теплообмен и способы его регулирования в помещениях. В многоэтажных домах наблюдается сильный перепад давления воздуха снаружи здания и внутри. В итоге возникает сильное бактериологическое и газовое загрязнение на верхних этажах и опасность переохлаждения на нижних этажах, сопряжённое с повышением опасности радонового загрязнения. Большие площади окон многоэтажных домов вызывают радиационный дискомфорт зимой и чрезмерную освещённость летом. Особенности микроклимата каждой конкретной квартиры формируются под влиянием потоков воздуха, влаги и тепла. Воздух в помещении постоянно находится в движении. С улицы в помещение попадает, как правило, охлаждающий воздух, а из соседних квартир и лестничной клетки – загрязнённый газовыми примесями. Таким образом, в воздухе квартиры могут постоянно курсировать любые химические соединения, отравляя здоровье человека. Внутри комнат воздух распределяется неравномерно,

и могут образоваться зоны с повышенным содержанием вредных примесей. Воздействие комплекса микроклиматических факторов отражается на теплоощущении человека и обуславливает особенности физиологических реакций организма.

Жизнедеятельность каждого индивидуума сопровождается непрерывным выделением теплоты в окружающую среду. Ее количество зависит от степени физического напряжения, то есть энергозатрат в определенных климатических условиях и составляет от 50 Вт в состоянии покоя до 500 Вт при физических нагрузках. Для того чтобы физиологические процессы в организме протекали нормально, выделяемая организмом теплота должна полностью отводиться в окружающую среду. Нарушение теплового баланса может привести к перегреву либо к переохлаждению организма и, как следствие, к потере трудоспособности, быстрой утомляемости, потере сознания и тепловой смерти. Температурные воздействия, выходящие за пределы нейтральных колебаний, вызывают изменения тонуса мышц, периферических сосудов, деятельности потовых желез, теплопродукции. В плохом микроклимате часто возникают аллергические заболевания и расстройства центральной нервной системы.

Переносимость человеком температуры и его тепловые ощущения в значительной мере зависят от влажности и скорости окружающего воздуха. Чем больше относительная влажность, тем меньше испаряется пота в единицу времени и тем быстрее наступает перегрев организма. Особенно неблагоприятное воздействие на тепловое состояние человека оказывает высокая влажность в сочетании с высокой температурой – более 30°C.

Градиент температур. Влажность внутренней среды помещений и способы её регулирования, т.к. при этом почти вся выделяемая теплота отдается в окружающую среду при испарении пота. При повышении влажности пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожного покрова. Возникает проливное течение пота, изнуряющее организм и не обеспечивающее необходимую теплоотдачу.

Недостаточная влажность воздуха неблагоприятна для человека из-за интенсивного испарения влаги со слизистых оболочек, их пересыхания и растрескивания, а затем загрязнения болезнетворными микробами. Для человека является допустимым для снижения его массы на 2 – 3% путем испарения влаги – обезвоживание организма. Обезвоживание на 6% влечет за собой нарушение умственной деятельности, снижение остроты зрения. Испарение влаги на 15 – 20% приводит к летальному исходу.

Высокая интенсивность теплового облучения – инфракрасное излучение и высокая температура воздуха могут оказать крайне неблагоприятное воздействие на организм человека. Тепловое облучение интенсивностью до 350 Вт/м² не вызывает неприятного ощущения, при 1050 Вт/м² уже через 3–5 мин на поверхности кожи появляется неприятное жжение, температура кожи повышается на 8–10 градусов по Цельсию, а при 3500 Вт/м² через несколько секунд возможны ожоги. При облучении интенсивностью 700–1400 Вт/м² частота пульса увеличивается на 5–7 ударов в минуту. Время пребывания в зоне теплового облучения лимитируется в первую очередь температурой кожи, болевое ощущение появляется при температуре кожи 40–45°C, в зависимости от участка тела.

Помимо непосредственного воздействия на человека лучистая теплота нагревает окружающие конструкции. Эти вторичные источники отдают теплоту окружающей среде излучением и конвекцией, в результате чего температура воздуха внутри помещения повышается.

Санитарные нормы оптимального микроклимата в жилых помещениях дифференцируют для теплого и холодного периодов года и составляют: температура в теплый период – 23–25 °C, в холодный – 20–22 °C; относительная влажность воздуха – 60–30% в теплый период, 45–30% в холодный период; скорость движения воздуха в теплый период – не более 0,25 м/с, в холодный период – не более 0,1–0,15 м/с.

Допустимые санитарные нормы микроклимата в жилых помещениях: в теплый период года – не более 28 °C, в холодный период – 18–22°C; относительная влажность воздуха 65% (в районах с относительной расчетной влажностью воздуха более 75% эта цифра составляет, соответственно – до 75%), скорость движения воздуха в теплый период – не более 0,5 м/с, в холодный период – не более 0,2 м/с.

Градиент температур воздуха по высоте помещения и по горизонтали не должен превышать 2°C. Температура на поверхности стен может быть ниже температуры воздуха в помещении не более чем на 6 °С, пола – на 2 °С, разница между температурой воздуха и температурой оконного стекла в холодный период года не должна превышать в среднем 10–12 °С, а тепловое воздействие на поверхность тела человека потока инфракрасного излучения от нагретых отопительных конструкций – 0,1 кал/см²мин.

Сейчас существуют возможность заказать профессиональное измерение микроклимата в помещении. Это обследование дает возможность понять, какова микроклиматическая обстановка в квартире и существует ли угроза здоровью проживающих в ней людей. По результатам анализов оформляется протокол лабораторных исследований с экспертным заключением (экопаспорт). Вместе с экологическим паспортом можно получить рекомендации по устранению выявленных проблем.

4.3. Обследование микроклимата в помещении. Экологическая паспортизация

<http://lan-spbarenda.ru/index.php?page=card&id=68>

Экологический паспорт содержит разделы:

- титульный лист;
- сведения о разработчике экологического паспорта;
- содержание;
- объект оценки;
- местоположение объекта;
- подробная характеристика объекта;
- материалы отделки помещений;
- характеристика воды;
- зависимость заболеваний от загрязнения;
- характеристика воздуха;
- микробиологический анализ;
- характеристики радиационного состояния;
- характеристики вибрации;
- характеристики шума;
- характеристики освещения;
- микроклимат;
- характеристики электромагнитных полей;
- тепловизия;
- рекомендации.

В заранее согласованное время на объект выезжает бригада специалистов с необходимым оборудованием. Количество специалистов зависит от сложности предстоящего обследования, как правило – до 4-х человек. Для выполнения обследования используется профессиональное оборудование, которое зарегистрировано в реестре измерительных средств. Все приборы имеют необходимые государственные свидетельства о пройденной проверке.

В зависимости от выбранного типа обследования, его сложности и состава, требуется от 40 минут до 3 часов для проведения всех мероприятий. Из всех возможных исследований стоит выделить основные три варианта исследования:

2. Физические исследования – это измерения всевозможных физических факторов, в таком относятся: вибрация, шум, микроклимат, освещенность, электромагнитное излучение и т. д.). Для такого типа исследования потребуется около 30 – 40 мин.
3. Биологические исследования – это анализы бактериальных факторов воздуха или воды. К основным показателям относятся: общее микробное число, плесени, дрожжи и т. д.), а также паразитологические анализы и тексты: наличие/отсутствие пылевых клещей и др. аллергены). Такие анализы проводятся в течение 14 дней.

4. Химические исследования – это санитарно-гигиенические исследования воздуха или воды на определение различных показателей – химических веществ. Такие анализы проводятся в течение 14 дней.

Лекция 5. Современные строительные и отделочные материалы как источник токсинов

- 5.1. Эколого-потребительские характеристики материалов для дома.
 5.2. Летучие токсичные вещества в воздухе жилых помещений.
 5.3. Патогенное влияние экотоксикантов на организм человека. Потенциальные канцерогены.
 5.4. Способы снижения риска для здоровья человека от летучих токсикантов в жилом помещении.

5.1. Эколого-потребительские характеристики материалов для дома

http://azecologii.ucoz.ru/index/opasnye_stroitelnye_materialy/0-24

Наш дом не всегда – наша крепость. Обои, линолиум, потолочная плитка, штукатурка, клей и прочие материалы могут нести серьезную опасность здоровью и даже жизни человека. На что нужно обращать внимание при покупке материалов для ремонта в доме?

Пожароопасность материалов. Существует множество отделочных и облицовочных материалов, среди которых можно выделить полистирольные плитки, ПВХ- и ДСП-панели, обои, пленки, керамическую плитку, стеклопластики и т.д. Большинство продукции данного типа относится к горючей. В помещениях с массовым скоплением людей, а также в зданиях, где эвакуация затруднена из-за большой площади и этажности, отделочные материалы могут создавать дополнительную угрозу жизни и здоровью людей, вызывая задымление, выделяя токсичные продукты горения и способствуя быстрому распространению пламени.

К горючести напольных покрытий предъявляются менее жесткие требования, чем к отделочным и облицовочным материалам. Причина состоит в том, что при пожаре пол находится в зоне наименьшей температуры по сравнению со стенами и потолком. В то же время, для материалов, служащих в качестве напольного покрытия, важную роль играет такой показатель, как распространение пламени по поверхности (РП).

Обычно пожароопасность кровельных материалов указана в сертификатах в виде группы горючести. Наименьшей опасностью отличаются кровли из металла и глины, а наибольшей – материалы на основе битумов, каучуков, резино-битумных продуктов и термопластичных полимеров. Хотя именно они придают кровельным материалам высокие эксплуатационные характеристики – водо- и паронепроницаемость, морозостойкость, эластичность, стойкость к негативным атмосферным воздействиям и образованию трещин.

Одними из наиболее пожароопасных являются кровельные и гидроизоляционные материалы, в состав которых входят битумы. Они самовоспламеняются уже при температуре 230-3000°C. Кроме того, битум обладает высокой дымообразующей способностью и скоростью горения.

Не стоит забывать, что теплоизоляционные материалы тоже подлежат сертификации в области пожарной безопасности.

Мебель и воздух в доме. Внешнее совершенство модной мебели обманчиво – гигиенисты выявили ее серьезные недостатки, самый пагубный из которых – выделение в воздух слишком большого количества токсичных соединений из-за чрезмерного увлечения дизайнеров и специалистов мебельной промышленности полимерами, красками и лаками. Новая мебель выделяет альдегиды, кетоны, спирты, кислоты, эфиры, фенолы, амины, цианаты, предельные и непредельные, ароматические и галогенизированные углеводороды, меркаптаны. Весь этот «букет» веществ поступает в воздух квартиры. Особенно вредны для человека выделяемые мебелью формальдегид, винилхлорид, ацетальдегид, этилацетат, ацетонитрил, акрилонитрил, хлороформ, стирол, бензол, сероуглерод, сероводород, аммиак, гексаналь, ди-хлорэтан, ацетофенон, ацетон, бензальдегид, ксилол, тетрахлорэтилен, метиламин, этиламин, дибутилфталат. И это еще далеко не полный перечень вредных соединений! Из-за химиче-

ских реакций в воздухе появляются новые вещества, по своей токсичности превышающие исходные. Этим реакциям способствует относительная герметичность жилых помещений, особенно в зимнее время.

Кроме общего загрязнения воздуха в квартире, нужно учитывать и локальные загрязнения в закрываемых полостях: шкафах, кухонных столах, ящиках. Загрязненность воздуха в этих емкостях чудовищна – 3000-6000 ПДК! С таким воздухом мы сталкиваемся, когда достаем, например, кастрюлю из шкафа на кухне.

Самое страшное бедствие – горение современной мебели. При пожаре нынешние гарнитуры и стенки насыщают воздух цианистым водородом, хлороводородом, хлорбензолом, тетрафторэтиленом, фенолом, фторфосгеном, оксидами азота и другими высокотоксичными веществами. Расследование причин гибели людей при пожарах в общественных или административных зданиях неопровержимо указывает на аэротоксикацию как основную смертельную причину.

Рекомендации по улучшению качества воздуха в доме. После приобретения новой мебели следует постоянно проветривать квартиру даже в холодное время года; следить, чтобы все вытяжные отверстия (в кухне, ванной, туалете) находились в рабочем состоянии; носить домашнюю одежду из хлопка, льна, шерсти, а не из синтетики; не оставлять включенными электроприборы без необходимости; держать в квартире комнатные растения, очищающие воздух – цитрусовые, хлорофитум, герань; проводить профилактический осмотр газовых плит не реже одного раза в год.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ

Лекция 6. Качество питьевой воды

План лекции

6.1. Источники питьевой воды.

6.2. Проблема качества питьевой воды.

6.3. Профессия водного сомелье. Карты воды в ресторанах и другие новые тенденции рынка питьевой воды.

6.1. Источники питьевой воды

Похлёбкин В.В. История важнейших пищевых продуктов. – М.: Центрполиграф, 1997.
<http://www.forbes.ru/forbes/issue/2006-04/14503-navodnenie>

Минеральные источники. Местами рождения питьевой воды являются подземные источники, колодцы, артезианские скважины, родники.

В зависимости от происхождения бутилированную воду можно разделить на артезианскую, родниковую и очищенную. При этом многие марки представлены в двух видах: газированном и негазированном. Очищенная, такая как «Аква Минерале», не представляет большой ценности – это обычная пропущенная через фильтр вода из-под крана, которую могли обогатить различными вкусовыми добавками и минералами.

Родниковую воду добывают из тех природных источников, которые выходят на поверхность – только фракцию для бутилирования берут еще под землей. Такая вода часто бывает минеральной, то есть в ней на миллион частиц воды приходится не меньше чем 250 минеральных частиц. Некоторые любопытные марки: Acqua Panna, Evamor, Sanfaustino.

Артезианская вода – это дождевая или ледниковая вода, которая веками проходит через толщи почвы и скапливается в чистейших подземных озерах. Из такого древнего озера, которое образовалось на острове Фиджи после прошедшего здесь 400 лет назад мощнейшего дождя, берут воду для марки Fiji. Из природного подземного водоема, расположенного в дикой области Норвегии, поступает ледниковая вода, которая разливается в изящные бутылочки VOSS.

Граница между пресной и минеральной водой – содержание минеральных соединений в количестве 1 г/л. Природные воды, содержащие соли, растворенные газы, органические вещества в более высоких концентрациях, чем питьевая, называются минеральными. Макрокомпонентами химического состава поверхностных и некоторых подземных вод считают ио-

ны Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- . Ионы Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} в заметных количествах содержатся только в локальных подземных водах, характеризующихся кислой средой. Некоторые из минеральных вод содержат биологически активные компоненты: CO_2 , H_2S , некоторые соли (например сульфаты натрия и магния), соединения мышьяка, радиоактивные элементы (например радон) и др. Поэтому минеральные воды с давних пор использовали в качестве лечебного средства. В настоящее время минеральные воды делят на лечебные, лечебно-столовые и столовые.

Лечебные минеральные воды проявляют свое действие в одних случаях при наружном, а в других - при внутреннем применении. Воды, пригодные для внутреннего применения, иногда оказываются полезными и при наружном использовании (например вода озера Шира). В качестве лечебных вод широко известны сероводородные (Магеста), радоновые (Белокуриха) и другие. В качестве *лечебно-столовых* вод наиболее известны «Боржоми» и местные «Кожановская», «Тагарская», а в качестве *столовых* – «Нарзан», «Ессентуки №20» и местные – «Красноярская», «Нанжаль».

Все указанные воды насыщены углекислотой. Газированная вода – приятный, хорошо утоляющий жажду напиток. Однако у некоторых людей она вызывает изжогу, отрыжку, чувство распирания в желудке. Им не следует употреблять напитки, насыщенные углекислотой.

6.2. Проблема качества питьевой воды

РГ, 1999, 19 ноября, с.11

Сегодня лучше не доверять воде из-под крана. В Кызыле городским водопроводом пользуются 65000 человек. Центр госанэпиднадзора относит этот объект уже не первый год к так называемым эпидзначимым объектам: количество нестандартных проб воды растет, качество ее ухудшается. Начиная с 1987 г. десятки тысяч кызылчан находятся по 5-6- месяцев в году под угрозой водной вспышки инфекционных заболеваний: гепатита, брюшного тифа, дизентерии, даже холеры. Полумиллионной Пензе грозит экологическая катастрофа, которая закладывалась руками военных еще в 60-е годы XX в. По секретному приказу Минобороны на лесных полигонах леонидовской химической базы были ликвидированы устаревшие боеприпасы с синильной кислотой, ипритом, люизитом и фосгеном, всего около двух тысяч тонн. Военное ведомство держало это в тайне несколько десятков лет, даже когда на реке Суре в непосредственной близости от опасных площадок возводилось огромное водохранилище: растущей столице области был необходим надежный источник питьевой воды.

Тайны химических полигонов начали раскрываться лишь с 1996 года. Пензенские экологи составили детальные планы территорий, взяли пробы грунта и исследовали их в лабораториях подмосковного НПО «Тайфун». Выяснилось, что в почве полигонов содержатся такие продукты разложения отравляющих веществ, как мышьяк (до 35000 ПДК) и диоксины (свыше 200000 ПДК). Геологи Пермского госуниверситета выяснили, что лесными ручьями и грунтовыми водами эти ядовитые вещества смываются в Сурское водохранилище - источник питьевой воды города с полумиллионным населением. Исследователи НПО «Тайфун» изучили состав воды самого водохранилища и городского полигона. Все пробы содержали опасные концентрации диоксинов (сильнейших канцерогенов и мутагенов), с чем связывают всплеск онкологических заболеваний в Пензе в 1980-х гг. и рост количества врожденных уродств. Даже в материнском молоке обнаружили диоксины в концентрациях, в 20 раз превышающих таковые, например, в молоке москвичек.

АиФ на Енисее, №3 1999

Купание в неочищенной воде, содержащей металлы и химические вещества, представляет реальную опасность. Каждый раз, принимая душ, мы вдыхаем пары горячей воды, которые попадают в легкие. Такое вдыхание равносильно выпиванию 2 л хлорированной воды в день. В связи с наличием хлора в воде душ - главная причина повышенного уровня хлороформа практически в каждом доме. В начале века хлор начали использовать для уничтожения бактерий в питьевой воде. Однако наряду с полезным, у хлора есть и негативное действие: сочетание хлора и животных жиров вызывает атеросклероз, инфаркты и даже смерть.

По данным Национальной Академии наук США, до 1000 американцев ежегодно умирают от рака, вызванного вдыханием загрязняющих веществ из воды. Причина высокой эмиссии состоит в том, что капли воды, распыляемые головкой душа, имеют высокое соотношение поверхность/объем, в результате поверхность контакта с кожей возрастает на несколько порядков. Технологи предлагают использовать душевой фильтр «Аквадженикс», компактный и удобный. Керамический фильтр очищается по мере загрязнения, а фильтрующий картридж заменяется раз в полгода. Во время работы фильтра специальный индикатор потока воды на верхней панели меняет цвет с белого на красный, предупреждая о необходимости чистки или замены фильтра.

Проект ФЗ о качестве питьевой воды. <http://old.aquaexpert.ru/analytics/?t=2&id=4>

Загрязнение питьевой воды. Виды примесей Все вредные для здоровья человека виды загрязнений воды можно условно разделить на пять категорий:

- микроорганизмы;
- промышленные стоки;
- бытовые стоки;
- нефтепродукты;
- сельскохозяйственные удобрения.

В зависимости от источника загрязнений подбирается тип фильтрационной системы и способ очистки питьевой воды от тяжелых металлов, соединений бензола или органических веществ (см. таблицу).

Источники загрязнений	Метод фильтрации воды	Причина загрязнения
Органические вещества	Озонирование Хлорирование, УФ-излучение	Отмирание микроорганизмов (фитопланктона), естественный обмен веществ в природе
Промышленные стоки	Сорбция, Ионный обмен	Нарушение технологии очистки сточных вод, аварийные ситуации
Бытовые стоки	Аэробное окисление, Мембранная очистка,	Нарушение технологии очистки сточных бытовых вод, аварийные ситуации Несоответствие систем уборки и удаления мусора современным стандартам (WHO 1992b).
Нефтепродукты	Мембранная очистка, Окисление	Нарушение экологических требований на нефтедобывающих предприятиях, аварийные ситуации
Сельскохозяйственные удобрения	Механическая фильтрация, Ионный обмен, Мембранная очистка	Превышение ежегодной нормы внесения удобрений, использование плохо разлагающихся пестицидов и гербицидов.

<http://zelenyshluz.narod.ru/articles/water.htm>
<http://hp.orenburg.ru/~gsen/stat61.html>

Гигиеническая оценка влияния питьевой воды на здоровье. В комплексе мероприятий, направленных на предупреждение неблагоприятных сдвигов в состоянии здоровья, связанных с водным фактором, важное место занимает гигиенически обоснованное водоснабжение. В связи с этим важно обосновать региональные перечни приоритетных показателей загрязнения питьевой воды, для разработки мероприятий по управлению и минимизации риска их воздействия. Для гигиенической оценки химического загрязнения питьевой воды и риска воздействия на здоровье населения, а также для определения приоритетных поллютантов проводят оценку качества питьевой воды на соответствие гигиеническим требованиям. Эти требования приведены, например, в нормативных документах: Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабже-

ния. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.559–96. – М., 1996. – 111 с.; Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН №4630–88. – М., 1988. – 69 с.

Гигиенические нормативы питьевой воды определены, в частности, согласно рекомендациям ВОЗ: Руководство по контролю качества питьевой воды – Женева: ВОЗ. – 1994. – 256 с.; Criteria for managing contaminated cities in British Columbia. – Vancouver. – 1995; Grosser Z.A., Ryan J.F. //Instrumentation Solutions. – 1991. – №3. – P.16–21.

Надзор за качеством питьевой воды. В Российской Федерации надзор за качеством воды осуществляют: ТО ТУ Роспотребнадзор; ФГУЗ ЦГЭ по... — Федеральное государственное учреждение здравоохранения Центр гигиены и эпидемиологии по району, области, краю.

6.3. Профессия водного сомелье. Карты воды в ресторанах и другие новые тенденции рынка питьевой воды

<http://www.forbes.ru/forbes/issue/2006-04/14503-navodnenie>

Вода из крана не может претендовать на звание питьевой даже в самых крупных городах. Но для США и большинства стран Европы эта проблема не актуальна, там воду из-под крана вполне можно пить, ее даже можно заказывать в ресторане совершенно бесплатно. И, тем не менее, факт налицо: люди в разных странах все больше и больше покупают воду в бутылках. Это связано с общей модой на здоровый образ жизни и стройную фигуру, ведь вода полезна и в ней нет калорий. Несколько лет назад люди стали брать бутылку воды с собой в офис или тренажерный зал, заказывать ее за обедом или ужином. А теперь они хотят пробовать и пить разную воду, в том числе самую «модную».

Если в середине 1990-х к лучшим можно было отнести не более десятка марок: Evian, Perrier, San Pellegrino, Vittel и некоторые другие, то сейчас их стало больше в разы. На смену просто качественным маркам приходят менее раскрученные, но более аутентичные вроде Surgiva или Meraner. И здесь лидирует Италия с ее обилием термальных зон. Появились и более дорогие брэнды, например VOSS, Fiji, Ty Nant, которые можно купить только в самых роскошных ресторанах, отелях, клубах, гастрономических бутиках и спа-салонах. Производители этой продукции позаботились о внешнем облике: бутылка должна хорошо смотреться рядом с хрустальными бокалами Riedel и посудой Christofle. Дизайн бутылки норвежской воды Voss разрабатывал Нил Крафт, креативный директор Calvin Klein. Марок самой дорогой воды – единицы, обычно такая жидкость имеет уникальное происхождение: из глубинной части ледников, айсбергов или она добывается в трудных условиях на океанических островах.

Рестораны уже почуяли новое веяние и стали предлагать большой выбор бутилированной воды. Во французском Alain Ducasse в Нью-Йорке посетителям приносят серебристую корзину с шестью лучшими имеющимися марками. В Париже рестораны пишут carte des eaux, т.е. карту воды, а-бутик Colette знаменит своим водным баром, где представлено около 90 марок. Интерес к дорогой бутилированной воде подогревают и знаменитости. Так, известно, что поклонниками VOSS являются такие звезды, как Сара Джессика Паркер, Боно, Бритни Спирс и Мадонна. Дошло даже до того, что рынок воды теперь сравнивают с рынком вина. По мнению Майкла Маша, «водного» эксперта и основателя сайта www.finewaters.com, в этом есть логика. «Когда мой врач сказал, что мне нужно перестать пить вино, я перенес свое эпикурейское любопытство на воду, – говорит он. – Так же как лучшие вина, воду получают только в строго определенных местах. Различные источники воды поражают своим возрастом и происхождением. Некоторая высококачественная разлитая по бутылкам вода имеет возраст от 400 (Fiji) до 20 000 лет (Wasatch Ice Water). Я бы сравнил ее со столетним вином».

В некоторых ресторанах уже работают сомелье, помогающие посетителям выбрать воду определенного происхождения и вкуса и подходящую к заказанным блюдам. Считается,

что идея новой профессии принадлежит Никхилу Адвани, директору по еде и напиткам нью-йоркского отеля Ritz-Carlton. Еще перед открытием гостиницы он как-то обедал с несколькими влиятельными банкирами и заметил, что все они заказали минеральную воду. Позже Адвани подсчитал, что, пригласив в отель специалиста по воде, он сможет увеличить рост ее продаж в Ritz-Carlton с 5% до 20% в год. В гостинице, где цена номера за ночь может достигать \$7000, клиенты с удовольствием пообщаются с сомелье и заплатят лишние \$16 за бутылку воды.

Скептики могут усомниться как в необходимости водного сомелье, так и самых дорогих марок воды. Какой в них толк и есть ли разница во вкусе дешевой столовой воды и дорогой? Вода из единственной скважины на острове Фиджи – это как одежда на заказ, и пить ее никто не принуждает. Как и другие товары класса люкс, вода класса premium – прямой продукт маркетинга, рассчитанный на довольно узкую прослойку. Разница во вкусе, тем не менее, есть, хотя ее и невозможно описать категориями «лучше» – «хуже», да и без сомелье сформулировать непросто. Например, Perrier отлично сочетается с фруктами, потому что там есть сладкая нотка. Вкус Evian очень металлизирован, его лучшее сочетание – жирный стейк. VOSS, по мнению водных сомелье, прекрасно сочетается с Chateau La Tour 1982 – во вкусе нет жестких оттенков, он нейтральный, что для воды отличный показатель. Наконец, последняя параллель с винным бизнесом: в мире все чаще проводятся «водные» дегустации, и их результаты публикуются в прессе.

Лекция 7. Компоненты функционального питания

План лекции

- 7.1. Сбалансированное питание. История вопроса. Япония как родина физиологически функциональных продуктов для питания человека. Функциональное питание как альтернатива медикаментозной терапии (*Food for Specific Health Use, FOSHU*).
- 7.2. Состав и виды продуктов функционального питания. Биологически активные компоненты питания. Примеры функциональных продуктов, производимых в России и СНГ.
- 7.3. Антиоксиданты как ключевые компоненты функциональных продуктов питания. Окислительный стресс и способы снижения его патогенного влияния с помощью продуктов питания.
- 7.4. Принципиальные отличия функциональных продуктов питания от БАД и пищевых добавок.

7.1. Функциональное питание

Концепция позитивного (функционального, здорового) питания впервые возникла в Японии в 80-х годах XX века. Японские исследователи определили основные характеристики функциональных продуктов: пищевая (энергетическая) ценность; приятный вкус; способность регулировать гомеостатические процессы и предотвращать нарушения здоровья за счет усиления неспецифической резистентности организма к факторам окружающей среды и повышения энергетического обмена. В странах Европейского Союза, Северной и Южной Америки, Японии и других в настоящее время получили широкое распространение функциональные пищевые продукты (functional foods) как новое и перспективное направление в пищевой индустрии для оздоровления людей и профилактики современных болезней цивилизации (атеросклероз, ожирение, онкологические заболевания, остеопороз, сахарный диабет и др.). Около 25% пищевых продуктов в странах ЕС относится к функциональным пищевым продуктам (ФПП).

На 48-й сессии Европейского регионального комитета ВОЗ (Копенгаген, 1998) были сформулированы следующие ориентиры: к 2015 году люди всех социальных слоёв должны перейти к более здоровому образу жизни; здоровое питание должно быть ориентировано на высокую долю продуктов растительного происхождения в рационе; необходимо распространять информацию о связи здоровья и питания среди наиболее уязвимых категорий населения, в частности, среди малообеспеченных слоев общества; качество потребляемой пищи играет ключевую роль в формировании здоровья человека.

Об актуальности данной проблемы в мире говорит проведение Первого Международного симпозиума, посвященного исключительно проблеме функциональной пищи (International Symposium on Functional foods/ Scientific and Global Perspectives) в октябре 2001 года во Франции, организованного ILSI (Международный институт наук о жизни), в котором приняли участие сотни исследователей и практически все ведущие мировые компании – производители пищевых продуктов. Мировые экономические кризисы, социальные волнения, политические потрясения последнего десятилетия могут лишь отчасти заслонить, но не снизить важность данного вопроса. Высокое разнообразие безопасных продуктов питания, производимых на устойчивой основе, является ключевым способом сохранения здоровья людей как главной жизненной ценности.

Функциональное питание является безопасной альтернативой медикаментозной терапии. Рост производства функциональных продуктов позволит уменьшить выпуск привычных лекарственных препаратов, что высоко востребовано в мировой науке и практике как признанный путь к снижению количества вредных отходов и выбросов. Необходимым условием является расширение знаний о ресурсной базе получения продуктов безопасного и здорового питания, что входит в задачи настоящего проекта.

Потенциал биологической активности российских дикоросов далеко не раскрыт. Заготовительные отрасли Западной Европы и Северной Америки, некогда процветавшие, переживают ныне спад из-за резкого сокращения природных ресурсов. В этих регионах мира все большее распространение получает культивационный способ производства лесных ягод и грибов. Так, США – крупнейший производитель клюквы, выращенной на возделываемых плантациях. Тем не менее на мировых рынках более востребована продукция природного происхождения как биологически более чистый продукт.

Одна из особенностей рынка заготовок в Сибири – наличие кедрового ореха, не растущего в других областях. Кроме того, в регионе складывается производственная сфера, нацеленная не только на заготовку, но и на переработку сырья. Удаленность от границ естественным образом стимулирует развитие более глубоких стадий переработки продукции на месте, чтобы свести к минимуму расходы при доставке продукции на внешнем и внутреннем рынках. Мировые научные центры, обладающие более развитыми технологическими мощностями, могут быть заинтересованы в теоретических и практических результатах выполнения проекта в связи с возможностью получения функциональных продуктов с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. Принципы Зеленой химии (*Green Chemistry*), имеющие множество последователей за рубежом, хорошо стыкуются с концепцией безопасного и функционального питания, нацеленной на исключение токсичных вредных веществ из производственных цепочек, на поиск возобновляемых ресурсов и внедрение малоотходных технологий. Одна из технологических. Ещё один путь, ведущий к целям «зеленой химии», — широкое использование биомассы вместо нефти, из которой химические предприятия творят сейчас все многообразие веществ – конструкционные материалы, химикаты, лекарства, парфюмерию и многое, многое другое. Широкая переработка биомассы высоко востребована в биотехнологии производства топливного спирта, «биодизеля» (эфиров жирных кислот), молочной кислоты. Эти технологии стремительно развиваются с 70-х годов XX века в Бразилии, Китае, США, странах Европейского Союза.

7.2. Состав и виды продуктов функционального питания. Биологически активные компоненты питания. Примеры функциональных продуктов, производимых в России и СНГ

М.И. Лесовская, М.С. Спиридонова. Антиоксидантный потенциал микронутриентов. Красноярск: Изд-во КГПУ, 2004.

Рациональное питание – это оптимально организованное и своевременное снабжение организма пищей, содержащей адекватное количество всех компонентов пищи, или нутриентов, для его развития и функционирования (Тутельян В.А., 1996). Рациональное питание должно удовлетворять суточную потребность в таких биологически активных веществах, как витамины, микроэлементы, витамины, антиоксиданты. Однако на современном этапе развития общества питание человека все больше способствует восполнению энергетических за-

трат организма, но не нормальному обмену веществ, что неотвратно приводит к развитию алиментарно обусловленных заболеваний (лат. *alimentum* – пища).

Оптимизация питания населения на современном этапе развивается в трех направлениях. Первый путь, используемый тысячелетиями и наиболее физиологичный, заключается в строгом подборе суточного рациона из высококачественных продуктов питания с доминированием белковых компонентов пищи над углеводными, растительных продуктов – над животными. Однако такие факторы, как истощение почв, применение гербицидов, нерациональное хранение пищевых продуктов приводит к их обеднению микронутриентами, которые в результате обеспечивают суточную потребность организма не более чем на 60 – 70%. Кроме того, некоторые необходимые питательные вещества в последнее время вообще перестали поступать в рацион многих россиян из-за сокращения перечня используемых продуктов питания в связи с их резким подорожанием. Второй путь – это создание продуктов питания с заданным химическим составом и свойствами, а также обогащение пищевых продуктов эссенциальными пищевыми веществами. К сожалению, рынок таких продуктов в России ничтожен по сравнению со странами Европы и Северной Америки, к тому же часть микронутриентов, добавляемых в такие продукты питания, может разрушаться в процессе производства, что затрудняет их точное дозирование. Наконец, третий путь состоит в широком производстве и внедрении микронутриентов, или биологически активных добавок к пище (БАД), которые в малом объеме содержат комплекс ежедневно необходимых пластических и регуляторных веществ растительного, минерального и животного происхождения. По мнению многих ученых и практиков в России и за рубежом [Волгарев М.Н., Тутельян В.А. 1987; Рисман М. 1998; *McCarty M.F.*, 1994; *McCall M.R., Frei B.*, 1997], широкое применение биодобавок к пище является наиболее быстрым, экономичным и научно обоснованным путем решения проблемы оптимизации питания, так как не требует радикальной перестройки пищевой промышленности и сельского хозяйства и может быть реализован с использованием имеющихся мощностей пищевого и фармацевтического производства. Биологически активные микронутриенты могут быть быстро транспортированы в любой регион, включая отдаленные районы Севера и Сибири, зоны экологического неблагополучия, причем сроки хранения этих биопрепаратов значительно превышают таковые у традиционных и модифицированных продуктов питания.

Биологически активные добавки к пище – это компоненты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ [Гичев Ю.П., Гичев Ю.Ю., 1998], предназначенных для непосредственного приёма или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека биологически активными веществами или их комплексами. Биодобавки получают в виде фармацевтических форм (порошков, таблеток, капсул, сиропов, экстрактов, настоев, концентратов из растительного, животного или минерального сырья и др.), а также химическими и биотехнологическими способами. Особое внимание при производстве биодобавок уделяется дизайну препаратов, а именно окраске, запаху и вкусу. Известно, что окраска, препарата, вкус и запах оказывают психологическое воздействие на потребителя [Ковалев А.Я., 1997], во многом определяя выбор того или иного препарата.

7.3. Антиоксиданты как ключевые компоненты функциональных продуктов питания.

Окислительный стресс и способы снижения его влияния

М.И. Лесовская, М.С. Спиридонова. Антиоксидантный потенциал микронутриентов. Красноярск: Изд-во КГПУ, 2004.

Сложность классификации при изучении биологически активных компонентов питания связана с химической гетерогенностью их состава. Так, биологически активные вещества используемые в микронутриентах, подразделяют на природные неорганические (минералсодержащие), органические (животного, растительного, микробного, происхождения) и их синтетические аналоги, а также модифицированное сырье. Согласно другому подходу, бионутриенты разделяют на жирорастворимые (витамины *A, E, K, D, Q, F*, стерины и др.) и водо-

растворимые (серусодержащие соединения, витамины группы *B, C, P, PP*, биогенные амины и т.п.). Наконец, в соответствии с химической классификацией выделяют витамины, микроэлементы, алкалоиды, гликозиды (сапонины, антрагликозиды, иридоиды, глюкозинолаты), фенольные соединения (с одним, двумя или несколькими ароматическими кольцами), терпеноиды, органические кислоты, ферменты, фитонциды, гормоны и гормоноподобные вещества.

Несмотря на важное значение подобных классификаций, они не учитывают функциональные свойства данных соединений и не позволяют прогнозировать и сравнивать эффективность БАД, создаваемых на их основе. Поэтому более предпочтительными являются классификация по признаку биологической активности, в соответствии с которой вещества, способные усилить неспецифическую сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам среды, называются адаптогенами. Функция адаптогенов заключается в повышении общей резистентности организма к неблагоприятным воздействиям среды, а особенности физиологического эффекта во многом определяются химической природой адаптогена, доминирующего в дизайне БАД. По одной из гипотез (Шугалей В.С., 1994), адаптогены являются результатом эволюции химических сигналов, связывающих организм с внешней средой. Такими сигналами могли являться рецепторно-активные катаболиты, экскретируемые во внешнюю среду, в первую очередь – аммиак, мочевины, аминокислоты и их производные, путресцин, ГАМК и пептиды (регуляторы нелизосомального протеолиза), низкомолекулярные нуклеотиды, пуриновые и пиримидиновые основания, мочевины как продукт их окисления, липо- и полисахариды.

У высших организмов древние неспецифические регуляторные функции продуктов катаболизма могли сохраниться как реликтовые свойства, проявляющиеся только при резких экологических сдвигах. Триггером многих биологических эффектов является содержание кислорода в среде, реакционная активность которого в живых системах, в свою очередь, зависит от температуры и активности оксидоредуктаз. Поэтому многие известные адаптогены, во-первых, являются азотсодержащими соединениями, а во-вторых, регулируют центральные звенья метаболизма, прежде всего окислительный метаболизм клеток и тканей, выполняя антиоксидантную функцию.

Согласно свободнорадикальной теории старения (Дильман В.М., 1987), свободные радикалы, образующиеся в результате различных окислительных реакций в организме, оказывают множественные повреждающие воздействия на макромолекулы (нуклеиновые кислоты и белки) (Бурлакова Е.Б. и др., 1985; Скулачев В.П., 1997; Владимиров Ю.А., 2000), вызывая их деградацию, ускоряя развитие основных болезней онтогенеза (сердечно-сосудистые заболевания, возрастные иммунодепрессия и дисфункция мозга, катаракта, рак и некоторые другие). Подсчитано, что за 70 лет жизни человека организм производит около одной тонны радикалов кислорода, хотя только 2 – 5% вдыхаемого с воздухом кислорода превращается в его токсические радикалы. В клетке крысы может возникать до 10^4 вызванных активными формами кислорода повреждений ДНК в день и при постоянных условиях до 10% молекул белка могут иметь карбонильные модификации. Подавляющее большинство из них нейтрализуется еще до того, как успеют повредить те или иные компоненты клетки, благодаря постоянному функционированию ферментных и неферментативных систем антиоксидантной защиты от химически агрессивных интермедиатов кислорода.

Следовательно, одной из наиболее важных характеристик адаптогенов является их антиоксидантный потенциал. По механизму ингибирующего действия антиоксиданты разделяют на 6 классов [Денисов Е.Т., 2003].

1. Ингибиторы, обрывающие цепи по реакции с пероксильными радикалами. Такими ингибиторами являются ароматические соединения со сравнительно слабыми *O–H* и *N–H* связями (фенолы, нафтолы, ароматические амины, аминафенолы, диамины). Такого типа соединения обладают восстановительными свойствами и быстро реагируют с пероксильными радикалами.

2. **Ингибиторы**, обрывающие цепи по реакции с алкильными радикалами. Это соединения, быстро реагирующие с алкильными радикалами: хиноны, иминокхиноны, метиленхиноны, стабильные нитроксильные радикалы, молекулярный йод. Алкильные радикалы быстро реагируют с кислородом, поэтому ингибиторы этого типа эффективны при низкой концентрации растворенного кислорода в среде.

3. **Ингибиторы**, разрушающие гидропероксиды. Это вещества, быстро реагирующие с гидропероксидами без образования свободных радикалов: сульфиды, фосфиты, арсениты и т. д., а также тиофосфаты и карбаматы металлов, разнообразные комплексы металлов. Реакция с гидропероксидом может протекать стехиометрически (сульфиды, фосфиты) и каталитически (комплексы металлов).

4. **Ингибиторы** – дезактиваторы металлов. Соединения металлов переменной валентности разрушают гидропероксиды с образованием **свободных радикалов**, что ускоряет окисление. Такое катализированное окисление удастся замедлить, вводя комплексообразователь, который образует с металлом комплексное соединение, неактивное по отношению к гидропероксиду. В качестве таких ингибиторов используются диамины, гидроксикислоты и другие бифункциональные соединения, образующие с металлами прочные комплексы.

5. **Ингибиторы** многократного действия. При окислении некоторых классов веществ (спирты, алифатические амины) образуются пероксильные радикалы, обладающие как окислительным, так и восстановительным действием. В таких системах ряд ингибиторов, обрывая цепи, снова регенерируются в актах обрыва цепи: происходит каталитический обрыв цепей. Число **обрывов цепей** зависит от соотношения скоростей реакций регенерации ингибитора и его обратимого расходования. Многократный обрыв цепей наблюдается в ряде случаев и в полимерах. Ингибиторами многократного **обрыва цепей** являются ароматические амины, нитроксильные радикалы, соединения металлов переменной валентности.

6. **Ингибиторы** комбинированного действия тормозят окисление, одновременно реагируя и с алкильными, и с пероксильными радикалами (антрацен, метиленхинон), разрушая гидропероксиды и обрывая цепи по реакции с $RO_2^\bullet$ (карбаматы и тиофосфаты металлов). В параллельные реакции может вступать одна и та же группа, например, с двойной связью метиленхинона реагируют радикалы вида $R^\bullet$ и $RO_2^\bullet$. Часто в молекуле имеются две или более функциональных группы, каждая из которых вступает в соответствующую реакцию. Например, фенолсульфид реагирует с гидропероксидом сульфидной группой, с $RO_2^\bullet$ – фенольной группой. Наконец, в реакции разного типа могут вступать исходный ингибитор и продукты его превращения. Комбинированным действием нередко обладают смеси ингибиторов. Например, при введении в окисляющийся углеводород фенола и сульфида первый обрывает цепь окисления по реакции с $RO_2^\bullet$, а второй снижает скорость разветвления цепей, разрушая гидропероксид. При этом возможен синергизм ингибиторов (усиление тормозящего действия друг друга), аддитивность (если период индукции при действии смеси равен сумме периодов индукции при самостоятельном действии каждого из ингибиторов) или антагонизм (тормозящее действие смеси меньше суммы тормозящих воздействий каждого из ингибиторов порознь).

7.4. Отличия функциональных продуктов питания от БАД и пищевых добавок

М.И. Лесовская, М.С. Спиридонова. Антиоксидантный потенциал микронутриентов. Красноярск: Изд-во КГПУ, 2004.

Биологически активные добавки к пище нельзя отождествлять с пищевыми добавками, представляющими собой красители, антиоксиданты, эмульгаторы, корректирующие вещества, изменяющие органолептические свойства продуктов, но не обладающие биологической активностью (Гичев Ю.П., 2002). История их применения насчитывает несколько тысячелетий. Поваренная соль, перец, мёд, уксусная кислота, гвоздика, мускатный орех – это первые в истории пищевые добавки. В XX веке было известно около 500 видов пищевых добавок, относящихся к четырем основным группам:

- модуляторы вкуса (ароматизаторы, подсластители, регуляторы кислотности и т.д.);

- улучшители внешнего вида продукта (красители, отбеливатели, стабилизаторы окраски);
- регуляторы консистенции и текстуры (загустители, гелеобразователи, пенообразователи, стабилизаторы, эмульгаторы);
- консерванты (антиокислители, влагоудерживающие агенты, плёнкообразователи).

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Лекция 8. Бытовые экологические риски

- 8.1. Потенциально опасные и запрещенные пищевые добавки. Экологически значимая информация на товарной этикетке.
- 8.2. Экологический риск, связанный с использованием кухонного оборудования из материалов с различной химической стабильностью. Экологический риск для здоровья населения, связанный с утилизацией бытовых отходов.
- 8.3. Правила хранения в доме едких, легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов и жидкостей.

8.1. Экологически значимая информация на товарной этикетке

На упаковке должны быть указаны *ингредиенты* – вещества, из которых состоят продукты (кроме молочных и алкогольных); дата производства или истечения срока хранения. Ингредиенты перечисляются в порядке убывания доли содержания. Кроме пищевых ингредиентов на этикетках должны быть перечислены добавки, большинство которых соответствует ряду категорий:

антиоксиданты не дают прогоркнуть животным и растительным жирам и потемнеть фруктовым сокам;

красители, добавляемые в тысячи различных продуктов, улучшают их внешний вид;

эмульгаторы – позволяют получать водно-жировые смеси, которыми являются маргарин, мороженое, шоколад;

консерванты добавляются в продукты, чтобы предотвратить размножение бактерий и плесневых грибов. В качестве консервантов применяют пропионовую, бензойную кислоты, пищевую соль, нитрит натрия. Последний улучшает вкус мяса, придает колбасам розовый цвет, предотвращает рост бактерий, вызывающих ботулизм (ботулин – это токсин, который настолько ядовит, что 1 г его способен отравить все население нашей планеты). Однако имеется множество сведений о канцерогенной опасности нитритов. Под действием желудочного сока (соляная кислота) нитриты превращаются в азотистую кислоту, которая при взаимодействии с вторичными аминами белков превращает их в нитрозамины, оказывающие канцерогенное действие.

Преимущественно на этикетках импортных продуктов приводится маркировка пищевых добавок. Буква Е с последующими индексами обозначает пищевые добавки, которые широко применяются в производстве продуктов питания в строго регламентированных и безопасных дозах. Так, лимонная кислота имеет маркировку Е-330, лецитин – Е-322. Но не все пищевые добавки безопасны. Запрещенные добавки: Е-103, Е-105, Е-111, Е-121, Е-125, Е-126, Е-130, Е-152.

8.2. Экологический риск для здоровья населения

Кухонная посуда бывает металлической (стальной, чугунной, алюминиевой, латунной, мельхиоровой, серебряной), керамической (гончарной, фарфоровой, фаянсовой), стеклянной, пластмассовой, деревянной. К изготовлению и содержанию посуды предъявляются определенные гигиенические требования, несоблюдение которых может стать причиной заболевания или пищевого отравления.

Основные требования к посуде всех видов: гладкая внутренняя поверхность, исключая скопление частиц пищи и позволяющая легко освобождать посуду от ее остатков; отсутствие в составе материалов, из которых она сделана, вредных веществ, растворяющихся

в слабых растворах органических кислот. Кроме того, эти материалы должны быть устойчивы к коррозии, не изменять цвета, вкуса, запаха и других свойств пищи.

Широко распространена *алюминиевая посуда*. Она легка, прочна, устойчива к колебаниям температуры и пользуется спросом. В ней можно готовить любую пищу, но хранить приготовленные блюда в такой посуде более двух суток не рекомендуется. На поверхности алюминиевой посуды образуется прочная пленка оксида алюминия. Если варить в этой посуде компот, борщ, варенье, то поверхность внутри становится светлой и блестящей, т.к. соли, органические кислоты разрушают оксидную пленку и ионы алюминия частично переходят в пищу. Поэтому алюминиевую посуду рекомендуется использовать только для приготовления каш, макарон, картофеля. Если в такой посуде сварена соленая пища, то после варки ее сразу надо переместить в другую посуду. Нельзя в алюминиевой посуде держать кислую капусту, солить огурцы, готовить рассолы, варить компоты, кислые щи и пр.

Эмалированная посуда имеет хороший внешний вид, устойчива к действию органических кислот, щелочей, солей. Но ее следует беречь от ударов. Если эмаль отскочила, то пользоваться такой посудой нельзя. Эмаль – сложная композиция, в состав которой входят оксиды тяжелых металлов, и при нарушении целостности эмали они переходят в пищу.

Из *чугуна* изготавливают в основном сковороды. Они покрыты защитной пленкой черного цвета. Если пленка повреждена, то приготовленные в такой посуде блюда могут иметь темные пятна и металлический привкус. При приготовлении овощей в них снижается содержание витамина С. В *оцинкованной* посуде не следует готовить пищу и кипятить воду для питья, т.к. образующиеся при этом соли цинка вредны для человека. *Медная* посуда допускается только в луженом виде. В быту получили широкое распространение *пластмассовая* посуда, полимерные упаковки. Не все пластмассовые емкости пригодны для хранения пищи. Например, для пищевых продуктов может быть использован полиэтилен химически стабильный, не содержащий солей тяжелых металлов (снабжен соответствующей маркировкой, с которой необходимо обязательно ознакомиться).

В пластмассовой посуде нельзя хранить соленые огурцы, квашеную капусту и другие соления и маринады. В полиэтиленовых мешочках не следует держать масло и другие жирные продукты, т.к. жир экстрагирует химические компоненты. Самой тонкой пищевой пленкой из полиэтилена можно только накрывать миски, лотки с пищей. В эту пленку можно заворачивать бутерброды, но так, чтобы жирная пища не касалась пленки.

Разделочные доски – важный элемент кухонной утвари. Чаще всего используются деревянные доски. Дерево – хороший адсорбент, в его трещинах накапливаются ядовитые микробы. Поэтому деревянные разделочные доски целесообразно использовать только для резки хлеба. Хорошо зарекомендовали себя доски из твердого пластика, полипропилена.

Но даже в полипропилен проникают микробы. Такие доски рекомендуются для разделки мяса, шинковки овощей. Таким образом, на кухне необходимо иметь как минимум 3 разделочные доски: для хлеба, мяса и всего остального.

8.3. Правила хранения в доме опасных препаратов

Растет ассортимент применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту химических веществ. Некоторые из них токсичны и вредны. При проливе, или выбросе в окружающую среду способны вызвать массовые поражения людей, животных, приводят к заражению воздуха, почвы, воды, растений. Их называют аварийно химически опасными веществами (АХОВ). Определенные виды АХОВ находятся в больших количествах на предприятиях, их производящих или использующих в производстве. В случае аварии может произойти поражение людей не только непосредственно на объекте, но и за его пределами, в ближайших населенных пунктах. Так, на территории России за 5 лет (с 1985 по 1990 г.) произошло более 120 крупных аварий, связанных с производством, транспортировкой и хране-

нием АХОВ. Только в 1994 г. произошло более 1 тыс. аварий техногенного характера и среди них многие с выбросом АХОВ. А всего в России более 3 тыс. химически опасных объектов.

Крупными запасами ядовитых веществ располагают предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности минеральных удобрений. Значительные их количества сосредоточены на объектах пищевой, мясо-молочной промышленности, холодильниках, торговых базах, различных АО, в жилищно-коммунальном хозяйстве. Наиболее распространенными из них являются хлор, аммиак, сероводород, двуокись серы (сернистый газ), нитрил акриловой кислоты, синильная кислота фосген, метилмеркаптан, бензол, бромистый водород, фтор, фтористый водород. В большинстве случаев при обычных условиях АХОВ находятся в газообразном или жидком состояниях. Однако при производстве, использовании, хранении и перевозке газообразные, как правило, сжимают, приводя в жидкое состояние. Это резко сокращает занимаемый ими объем. При аварии в атмосферу выбрасывается АХОВ, образуя зону заражения. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако АХОВ может сформировать зону заражения глубиной до десятков километров, вызывая поражения людей в населенных пунктах. В зависимости от масштабов заражения аварии подразделяются на частные, объектовые, местные, региональные и глобальные.

Правила хранения бытовой химии дома.

6. Место, где хранятся опасные вещества, должно быть недоступно для детей. Не следует хранить химикаты, которых осталось в упаковке совсем чуть-чуть. Мы иногда любим переливать содержимое в меньшую тару, надеясь, что не забудем, что именно это было. И напрасно. А еще одно правило: ни в коем случае не хранить бытовые химикаты в непосредственной близости от пищевых продуктов.
7. Вспомните, всегда ли пачки со стиральным порошком у вас закрыты плотно? А ведь все знают, что насыпая порошок в стиральную машину, лучше не вдыхать его. Но ведь он может "пылить" и просто при случайной перестановке открытой пачки. А потом мы ищем причины аллергии у себя и своих близких. Есть один простой способ хранения открытой пачки с порошком: упаковать ее в полиэтиленовый пакет (например, для мусора), а еще лучше - иметь для этого специальную герметично закрывающуюся емкость.
8. Есть и некоторые правила работы со средствами бытовой химии. Например, средства для борьбы с насекомыми (клопами, мухами, тараканами и пр.), упакованные в аэрозольные баллончики, можно распылять только в респираторе при закрытых дверях и окнах. Дети и домашние животные не должны при этом находиться в комнате. Открыть окна и двери можно только через 20–30 минут.
9. Очень опасно хранение в квартире легковоспламеняющихся веществ (ацетон, бензин, растворители и т.п.). Если и нужно иметь их под рукой, то в очень небольших количествах. Даже бытовой клей может быть опасен. И ни в коем случае не разрешайте работать с универсальным клеем детям. Кстати, даже обычные акварельные краски могут вызвать у ребенка отравление. Не разрешайте малышу облизывать кисточку.
10. Чтобы защитить кожу рук от опасных химических веществ, используйте перчатки.

Лекция 9. Производственные экологические риски

План лекции

- 9.1. Исходные данные для идентификации производственных рисков.
- 9.2. Промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды.
- 9.3. Программы управления производственными, профессиональными и экологическими рисками.

9.1. Исходные данные для идентификации производственных рисков

Идентификация факторов риска осуществляется предпринимателем для ответа на следующие вопросы:

- где сосредоточены основные факторы риска;

- какие из факторов риска наиболее опасны для данного вида деятельности (принимаемого решения);
- какие из факторов риска являются управляемыми, а какие - нет.

Идентификация факторов риска предусматривает отнесение рисков к одной из трех основных категорий:

- опасные факторы риска;
- допустимые по степени опасности факторы риска;
- неопасные факторы риска.

Идентификация факторов риска может осуществляться в разрезе конкретной операции или для некоторой сферы деятельности компании, например, финансовой. В первом случае речь идет об «элементарном» рисковом событии, во втором – о сложном событии, состоящем из нескольких элементарных. Цели предпринимательства и факторы его эффективности, а также основные риски, возникающие на пути достижения целей, могут быть установлены и измерены в ходе проведения общих и локальных целевых исследований. Начинать следует с концептуального уровня идентификации рисков. Информация, полученная именно на этом уровне, окажет определяющее влияние на будущий процесс управления рисками. Применяемые на концептуальном уровне исследования методы и технологии исследования рисков предполагают получение информации в качественных шкалах (номинальной, порядковой, балльной и т.п.). Прежде всего, необходимо как можно точнее определить, с каким из возможных проявлений риска придется сталкиваться. При этом необходимо принимать во внимание подавляющую тенденцию. В отношении проявления различают риск как «возможность», риск как «опасность» и риск как «неопределенность». Первое проявление, т.е. риск как «возможность», означает, что главным образом прослеживается связь между риском и доходом: чем больше риск, тем больше и возможный успех, доход.

Риск как «опасность» связывается с возможностью таких событий, за которыми, как правило, следуют негативные последствия для организации. Потенциально к числу таких событий, за которыми обычно следуют материальные потери и моральный ущерб для организации, относят аварии, катастрофы, хищения, шпионаж, шантаж, мошенничество, судебные иски и т.п.

И, наконец, проявление риска как «неопределенности» во многом связывается с психологическими представлениями человека о неизведанном, неизвестном.

После того, как риски концептуально идентифицированы, необходимо переходить к изменениям на операционном уровне – на уровне решаемых задач в рамках намеченных на концептуальном уровне целей. Оценку возможного влияния и соответствующих вероятностей возникновения тех или иных исходов следует осуществлять с учетом того, что может существовать диапазон возможных результатов, а также что риск может случаться неоднократно в течение определенного периода.

С учетом подобных осложнений целесообразно оценивать наиболее пессимистический сценарий. При этом обязательно следует учитывать финансовое влияние, влияние на жизнедеятельность и цели организации. Результаты подобного анализа на операционном уровне могут выражаться в качественных или количественных шкалах с обязательной проверкой их согласованности. Риск может выявляться различными способами: от сложного вероятностного анализа в моделях исследования операций до чисто интуитивных догадок. Важно только своевременно и как можно более точно установить, какая информация, какого качества и к какому сроку нужна, а затем выбрать один из доступных источников информации и принять решение о наилучшем способе ее получения из этого источника. И после того, как риск будет идентифицирован и измерен, предпринимателю останется «только решить», как воздействовать на управляемые факторы, чтобы ослабить отрицательное влияние риска и усилить положительный эффект рискованного предприятия.

В настоящее время системно рассматривают только три источника информации: накопленный практический опыт, личное мнение и мнения специалистов (экспертов). Информацию из этих источников можно получить различными способами, различающимися по час-

тоте и оперативности обращения к источнику, по затратам на получение информации и другим важным характеристикам.

9.2. Промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды

Центр лабораторного анализа и технических измерений по Красноярскому краю (ЦЛАТИ по Красноярскому краю) осуществляет аналитическое обеспечение государственного контроля в области охраны окружающей среды, организацию и проведение экологического мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду во взаимодействии с Енисейским межрегиональным территориальным управлением технологического и экологического надзора и Управлением Росприроднадзора по Красноярскому краю.

Основной задачей ЦЛАТИ по Красноярскому краю в рамках осуществления экологической безопасности является обеспечение органов государственного контроля достоверной информацией при аналитическом сопровождении комплексных, целевых и иных проверок объектов зоны деятельности в соответствии с требованиями природоохранного законодательства. Для осуществления поставленных задач экологическое состояние объектов зоны деятельности контролируется специалистами ЦЛАТИ по Красноярскому краю с использованием современных методов отбора проб и методов контроля:

- атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой,
- атомно-абсорбционной спектроскопии,
- хромато-масс-спектрометрии,
- высокоэффективной жидкостной хроматографии,
- газовой хроматографии,
- жидкостной ионной хроматографии, газоанализаторов контроля промышленных выбросов («Монолит», «ДАГ-500») и др.

Основные направления деятельности:

- отбор проб и выполнение количественного химического анализа (КХА) различных объектов контроля: сточных и поверхностных, в том числе подземных, талых вод, активного ила, почв, грунтов, донных отложений, отходов, промышленных выбросов, атмосферного воздуха, воздуха производственной (рабочей) среды, биотестирование сточных и поверхностных вод, почв и отходов;
- проведение лабораторного и инструментального контроля с отбором проб на источниках антропогенного загрязнения в случаях аварийных ситуаций;
- проверка постановки производственного экологического контроля;
- оценка техногенного воздействия на окружающую среду, проведение качественной и количественной оценки состояния и динамики загрязнения окружающей среды по загрязняющим веществам и по источникам негативного воздействия;
- сбор, обобщение и реализация информации об источниках негативного техногенного воздействия на окружающую среду и степени этого воздействия на объекты окружающей среды;
- информационно-аналитическая поддержка ведения государственного учёта объектов зоны деятельности (формы государственной статистической отчётности 2-ТП (водхоз), 2-ТП (воздух), 2-ТП (отходы));
- осуществление внешнего контроля точности результатов измерений и участие в работах по подтверждению технической компетентности лабораторий производственного аналитического контроля;
- участие в администрировании платежей за негативное воздействие на окружающую среду, проверка и анализ правильности начисления платы (пеней) за негативное воздействие на окружающую среду, подготовка актов сверок расчетов.

ЦЛАТИ по Красноярскому краю предоставляет следующие услуги природопользователям:

- проведение измерений и анализов, включая отбор проб, в области экоаналитического кон-

- троля и экологического мониторинга объектов окружающей среды (сточных и поверхностных, в том числе подземных, талых вод, активного ила, почв, грунтов, донных отложений, отходов, промышленных выбросов, атмосферного воздуха, воздуха производственной (рабочей) среды, биотестирование сточных и поверхностных вод, почв и отходов);
- осуществление лабораторных исследований и испытаний (по химическим и физическим факторам) на границе санитарно-защитной зоны и в зоне влияния предприятия, на территории (производственной площадки), на рабочих мест в целях обеспечения контроля за соблюдением санитарных правил и гигиенических нормативов;
 - проведение аттестации рабочих мест в организациях всех форм собственности;
 - участие в расследовании причин и последствий аварийных ситуаций, связанных с ущербом, нанесённым окружающей среде;
 - аналитическое обеспечение работ и услуг по ликвидации экологических последствий при чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера (промышленных авариях и стихийных бедствиях);
 - проведение экологического аудита;
 - проведение обследований по выявлению деградированных и загрязненных земель в целях их консервации и реабилитации;
 - инвентаризация источников негативного воздействия на окружающую среду;
 - оценка воздействия на окружающую среду проектируемых и действующих предприятий, в том числе разработка разделов «Оценка воздействия на окружающую среду» и «Охрана окружающей среды» в составе предпроектной и проектной документации;
 - разработка проектов НДС, ПДВ, ПНООЛР и нормативно-методических документов;
 - разработка программ экологического мониторинга за состоянием окружающей среды;
 - разработка материалов намечаемой деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов;
 - паспортизация опасных отходов, в том числе выполнение КХА отходов;
 - определение класса опасности отходов, в том числе методом биотестирования с применением тестобъектов;
 - подготовка материалов обоснования выбора земельного участка под строительство объектов.

9.3. Программы управления производственными и профессиональными рисками

Для обеспечения рискованной стратегии создается программа интегрированного управления рисками фирмы. После принятия программы к исполнению и внедрению на этой основе ведется мониторинг рискованной обстановки. При необходимости производится корректировка рискованной стратегии, и, соответственно, программы управления рисками.

Говоря о процессах управления риском, не следует иметь в виду только продукт, производимый фирмой. Сама фирма является "живым", целостным организмом, проходящим различные циклы своей деятельности. На этапах этих циклов возникают риски, источники которых могут быть как внутри, так и вне самой фирмы. На первых этапах жизни фирма расходует деньги, разрабатывает продукт, подготавливая производство и обустривая рыночную нишу, а доходов не зарабатывает. На этапе быстрого роста возникает необходимость постоянного внешнего финансирования, которое относительно легко доступно, но опасна эйфория роста и избыточное заимствование. На этапе зрелости темп роста замедляется, а фирма производит больше денег, чем может эффективно реинвестировать в свой бизнес. На последней стадии фирма может быть умеренно прибыльной при снижающихся продажах, но неспособна реинвестировать в свою деятельность.

Программа управления рисками должна содержать следующие положения: перечень рисков, от которых строительная организация уклоняется; перечень рисков, которые строительная организация снижает; перечень рисков, которые строительная организация передает; перечень рисков, которые строительная организация принимает; методы управления, применяемые к принимаемым рискам; методы управления, применяемые к передаваемым рискам;

план превентивных мероприятий с выделением соответствующих рисков; оценка затрат Z_y по реализации выбранного метода управления (для всех видов рисков); величина эффекта от внедрения выбранного метода управления (для всех рисков, связанных с реализацией выбранного метода управления): $P_{до} - (Z_y + P_{после}) > 0$, где $P_{до}$ - возможные потери до применения к риску оцениваемого метода управления; $P_{после}$ - возможные потери после применения к риску оцениваемого метода управления; Z_y - затраты, связанные с применением метода управления; распределение потерь (значения вероятности наступления потерь и возможный размер потерь) до проведения рекомендуемых мероприятий и после их реализации; перечень мер и методов покрытия возможных убытков организации. Приведенные положения можно свести в обобщенную таблицу, которая дает сравнительную оценку эффективности применения того или иного метода управления.

Лекция 10. Социальные экологические риски

План лекции

- 10.1. Шкала-рискметр Фрэнка Дакворта: простая шкала риска, построенная на основании многолетних статистических данных.
- 10.2. Оценка риска. Коэффициент предпочтений. Стратегия расчёта надёжности технологической системы. Качественный анализ «риск/прибыль».

<http://vsiaco.org.ua/post178245793/>

10.1. Шкала-рискметр Фрэнка Дакворта: простая шкала риска, построенная на основании многолетних статистических данных

Что в три раза опаснее войны? Работа — гораздо больший убийца, чем алкоголь, наркотики и война. Ежегодно от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний умирает два миллиона человек — в противоположность всего 650 тысячам, что погибают в военных конфликтах. В целом по миру самыми опасными считаются профессии в сельском хозяйстве, горнодобывающей промышленности и строительстве. По данным Бюро трудовой статистики США, только в 2000 году на своих рабочих местах умерло 5915 человек — включая и тех, кого сердечный приступ застал прямо за письменным столом.

Самой опасной была признана профессия лесоруба — 122 смертельных случая на 100 тыс. работников. На второе место попали моряки рыболовного флота, на третье — пилоты гражданской авиации с уровнем смертности 101 на 100 тыс. Хотим сразу успокоить: практически все погибшие в авиакатастрофах пилоты сидели за штурвалами небольших самолетов, а не пассажирских авиалайнеров. Работающие со стальными конструкциями строители и горняки заняли соответственно четвертое и пятое места, хотя уровень смертности в обеих профессиях был менее половины уровня смертности лесозаготовителей. Независимо от рода занятий, третьей из наиболее распространенных причин смертности на производстве оказалось убийство: 677 смертельных случаев. В 2000 году было убито пятьдесят полицейских. Зато продавцов — аж 205 человек! Второе место среди причин смертности заняли падения с высоты — 12% от общего числа. Главные жертвы здесь — кровельщики и монтажники-высотники. Самой распространенной причиной смертности на работе оказались дорожно-транспортные происшествия, доля которых в общем числе составила 23%. Как выяснилось, даже полицейские имеют большую вероятность умереть за рулем, чем от рук убийцы.

Самой опасной из редких профессий считается работа краболова в Беринговом море. Риск смерти можно рассчитать с помощью специальной шкалы, придуманной Фрэнком Даквортом, редактором журнала Королевского статистического общества Великобритании. Шкала Дакворта измеряет вероятность смерти в результате той или иной деятельности. Самый безопасный вид деятельности оценивается нулевым баллом; восьмерка несомненно приведет к смертельному исходу. К примеру, «русская рулетка» по степени риска дает 7,2 балла. Двадцать лет скалолазания тянут на 6,3. Шанс погибнуть от рук убийцы равен 4,6. Автомобильная поездка длиной 160 км, когда за рулем трезвый водитель средних лет, набирает 1,9 балла — чуть рискованнее смерти от падения астероида (1,6).

В шкале Дакворта особенно опасным считается показатель 5,5. Для мужчин это риск смерти в дорожно-транспортном происшествии или случайное падение с высоты; для обоих полов – риск умереть при домашней уборке, мытье посуды или просто шагая по улице.

10.2. Оценка риска. Коэффициент предпочтений

<http://works.tarefer.ru/68/100078/index.html>

http://www.e-college.ru/xbooks/xbook189/book/index/index.html?part-012*page.htm

Количественная оценка рисков определяет вероятность возникновения рисков и влияние последствий рисков на проект, что помогает группе управления проектами верно принимать решения и избегать неопределенностей. Количественная оценка рисков позволяет определять:

- вероятность достижения конечной цели проекта;
- степень воздействия риска на проект и объемы непредвиденных затрат и материалов, которые могут понадобиться;
- риски, требующие скорейшего реагирования и большего внимания, а также влияние их последствий на проект;
- фактические затраты, предполагаемые сроки окончания.

Количественная оценка рисков часто сопровождает качественную оценку и также требует процесс идентификации рисков. Количественная и качественная оценка рисков могут использоваться по отдельности или вместе, в зависимости от располагаемого времени и бюджета, необходимости в количественной или качественной оценке рисков.

ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Лекция 11. Возрастная структура населения и демографическое поведение

11.1. Демографические процессы социума в контексте концепции устойчивого развития. Индивидуальное и популяционное здоровье. Средняя продолжительность жизни. Рождаемость, смертность.

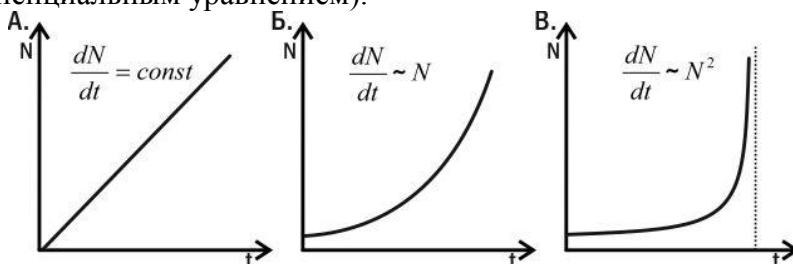
11.2. Прирост и динамика человеческой популяции. Возрастно-половая структура населения. Физическое развитие, заболеваемость, инвалидность.

<http://batrachos.com/>

11.1. Демографические процессы социума в контексте концепции устойчивого развития.

Индивидуальное и популяционное здоровье.

Результаты моделирования роста человечества показывают, что его прирост пропорционален не численности особей, как в экспоненциальной модели, а ее квадрату. Рост человечества ускоряется не пропорционально его численности, а существенно быстрее, удвоению численности человечества соответствует увеличение скорости его роста в четыре раза. Такой рост называется гиперболическим. Прирост населения согласно этой гиперболической модели описывается уравнением $dN/dt = N^2/C$, где C – константа (сравнить эту формулу с экспоненциальным уравнением).



Линейный (А.), экспоненциальный (Б.) и гиперболический (В.) рост (Капица, 1999)

Ханцу фон Ферстеру и его коллегам удалось показать, что изменение численности человечества (в промежутке времени с 1 года нашей эры до 1958 года) удивительно точно опи-

сывается неожиданно простой формулой: $N_t = C/(t_0 - t)$, где N_t – численность человечества в момент времени t , а C и t_0 – константы. Величину t_0 можно интерпретировать, как момент, когда численность человечества достигает бесконечности. В вычислениях фон Ферстера он оказался равен 2026,87, что соответствует 13 ноября 2026 года. Надо же, этот день оказался не просто тринадцатым числом, а еще и пятницей! Знаменатель дроби, выражение $t_0 - t$, означает просто количество лет до «конца света». С подстановкой соответствующих коэффициентов уравнение фон Ферстера имеет вид $N_t = 215\,000/(2027 - t)$.

После работы фон Ферстера и соавторов их выводы были многократно перепроверены и подтверждены. Описываемый этим уравнением рост продолжался до 1970-х годов (а потом человечество начало «отставать»). Более того, как показал российский ученый С.П. Капица, гиперболическое уравнение начало с приличной точностью «работать» при описании численности человечества еще за несколько миллионов лет до нашей эры – т.е. еще до появления вида *Homo sapiens*!

«С раннего детства я помню, что тогда в мире жило 2 млрд. человек, а сейчас нас 6 млрд. Тем самым моя жизнь протекала в период самого крутого роста численности населения планеты» (С.П. Капица, 1999). Естественно, у нас нет точных данных о численности населения планеты за какой бы то ни было период ее истории. Даже сейчас, в эпоху всеобщих переписей населения, данные о численности Земли весьма приблизительны. А к примеру, численность населения Земли, когда ее населял *Homo erectus*, приходится определять по косвенным данным. Однако от уравнения фон Ферстера, как от всякой модели, не следует требовать абсолютной точности. Зато получить оценку, неплохо согласующуюся с имеющимися данными, оно позволяет вполне. Гиперболическая зависимость применима только к численности всего человечества как целого, а не к населению отдельных стран. Это определяется взаимодействием частей человечества, как единого целого. Самое вероятное объяснение описанной особенности роста численности человечества таково. Чем больше людей живет на Земле, тем интенсивнее идет технологический прогресс, тем шире становится экологическая ниша нашего вида и больше доступная для него емкость среды, тем быстрее растет численность человечества, тем больше в нем появляется потенциальных изобретателей и тем быстрее идет технологический прогресс...

Мы знаем, что никакая популяция не способна расти экспоненциально в течение неограниченного времени – рано или поздно ее рост сменится или торможением, или катастрофой. Рост человечества также неизбежно должен остановиться. Сейчас каждую секунду на Земле рождается 4,1 человека и 1,8 человека умирает. Самые населенные страны мира: Китай (1,3 млрд. человек), Индия (1,1 млрд.), США (297 млн.), Индонезия (223 млн.), Бразилия (181 млн.), Пакистан (146 млн.), Бангладеш (144 млн.), Россия (142 млн.) и Нигерия (138 млн. жителей). Около половины ожидаемого прироста населения за 2005-2050 годы придется на 9 стран. Это (в порядке важности) Индия, Пакистан, Нигерия, Конго, Бангладеш, Уганда, США, Эфиопия и Китай. Население Африки увеличивается на 2,3% в год, а Европы – сокращается на 0,02%. Начиная с 1993 года население Украины непрерывно снижается. Перепись в декабре 2001 года зарегистрировала 48 миллионов 457 тысяч человек, а в 1989 году – 51 миллион 450 тысяч. Из 454 городов Украины пять имеют численность населения более миллиона, 9 – от 500 тыс. жителей до миллиона, 37 – от 100 до 500 тыс. человек. В Киеве живет более 2,6 млн. человек, в Харькове – 1470 тыс., в Днепропетровске – 1065 тыс., Одессе – 1029 тыс., Донецке – 1016 тыс. Сообщается, что снижение численности населения несколько затормозилось. Неизвестно, насколько эта тенденция будет сохраняться. Правительства и Украины, и России исходят из предположения, что для стимулирования рождаемости необходимо увеличивать денежную поддержку матерей. При всей важности такой поддержки, снижение численности населения – процесс не столько экономический, сколько социальный.

Особенно существенно изменение приоритетов в городах, где оно может быть обусловлено не только социальными, но и биологическими процессами. Всякое социальное взаимодействие – это стресс. При избытке стрессовой нагрузки происходит существенное снижение репродуктивного потенциала, особенно у мужчин.

11.2. Прирост и динамика человеческой популяции. Возрастно-половая структура населения. Физическое развитие, заболеваемость, инвалидность

На Земле растет не только численность населения, но и уровень жизни и промышленности. Более поздние исследования показали, что если бы фон Ферстер и его коллеги имели бы данные о росте мирового валового внутреннего продукта (ВВП) за период с 1 года нашей эры до 1973 года, они смогли бы вычислить также и срок наступления экономического «конца света».

Как ни сложно сравнить изготовление сушеных фиников в Древнем Риме и выпуск самолетов в современном мире, какая-то сравнительная оценка объемов этих производств возможна. ВВП растет еще быстрее, чем численность населения – в квадратично-гиперболической зависимости. В соответствии с квадратично-гиперболической моделью, ВВП человечества должен был бы стать бесконечно большим в субботу, 23 июля 2005 года. Вы ничего не заметили в этот день? Это означает, что те зависимости, которые определяли рост мировой экономики на протяжении всей ее истории, перестали действовать. Это произошло во время жизни значительной части сегодняшнего населения Земли. Обратите внимание: «перелом» коснулся и экономики, и роста численности населения, которые сейчас изменяются с нарастающим отставанием от описанных нами моделей. Кстати говоря, в соответствии со значением терминов «кризис», «катастрофа» и «коллапс», о которых мы говорили в начале главы, кризис УЖЕ перешел в катастрофу – изменение характера системы. Теперь стоящая перед нами задача – не допустить перехода катастрофы в коллапс.

Почему эти уравнения столь странно выглядят? В самом деле, почему мы можем получить столь точную оценку численности населения мира в год x (вплоть до 70-х гг. прошлого века) путем вычитания x из некоего «года Конца света» с последующим делением некоей константы на полученную разность? И почему для получения оценки мирового производства ВВП на этот год мы должны перед делением данную разность еще возвести в квадрат? Почему гиперболический рост численности населения мира сопровождался квадратично-гиперболическим ростом мирового ВВП? Что это – совпадение? Или гиперболический рост численности населения мира и квадратично-гиперболический рост мирового ВВП являются просто двумя сторонами одной медали, двумя тесно взаимосвязанными составляющими некоего единого процесса?» (А.В. Коротаев и др., 2007).

Вероятно, данные процессы действительно тесно взаимосвязаны. Рост численности населения влияет на технологический прогресс и на повышение эффективности экономики, а эти факторы, в свою очередь, стимулируют дальнейший рост численности населения.

Ориентировочно можно сказать, что до 70-х гг. население возрастало на 2% в год, сейчас – менее чем на 1,5% (пик преодолён). Вероятно, в XXI веке численность населения увеличится менее чем вдвое, а потребление ресурсов и энергии возрастет в 5–6 раз.

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК

Модульная единица 1. Понятие об экологии человека. Предмет экологии человека

Занятие №1. Возникновение и развитие экологии человека как научного направления.

Основные понятия и термины дисциплины (2 ч)

Задание 1. Терминологический диктант. В течение 20 минут подобрать правильные определения предложенным терминам.

Задание 2. Заполнить схему, демонстрирующую место экологии человека в системе других родственных дисциплин.

Задание 3. Используя рис. 1, определить понятия «оптимум», «экологическая валентность», «экологический спектр вида» применительно к человеку.

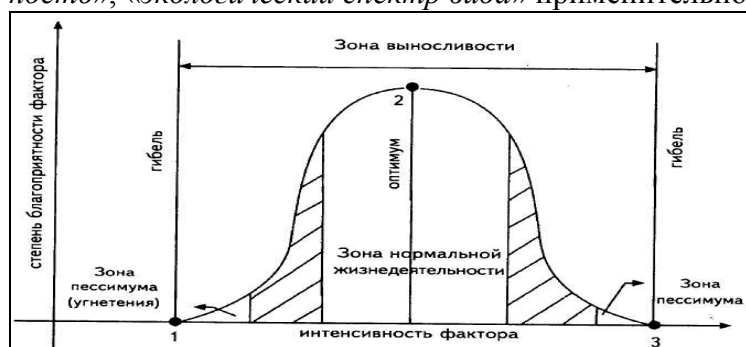


Рис. 1. Общая схема действия экологического фактора на живой организм

Формы проверки: Опрос, отчеты по СРС, словарик.

Рекомендуемые источники:

6. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. — М.: Икар, 2002. — 769 с.
7. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека. — М.: Владос, 2003. — 112 с.
8. Алексеева Т.И., Козлов А.И., Курбатова О.Л. и др. Экология человека: учебное пособие. — М.: Изд-во МНЭ-ПУ, 2001. — 160 с.
9. Горелов А.А. Социальная экология. — М.: Московский лицей, 2002. — 234 с.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1.

ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА

Модульная единица 2. Химические, физические и биологические воздействия в антропоэкосистемах

Занятие № 2. Атмосферный воздух и его состав. УФ-излучение. Озон. Причины смога (2 ч.)

Задание 1. Обсудить особенности химического состава атмосферного воздуха в природных условиях, в закрытых помещениях, квартирах, офисах.

Задание 2. Обсудить неоднозначное влияние УФ-излучения на организм человека. С помощью рис. 2 ответить на следующие вопросы.

1. Как преобразуется *солнечное излучение* при прохождении через атмосферу?
2. Какие лучи достигают земной поверхности?
3. Какова длина волн различных участков солнечного спектра?
4. Какое действие на организмы они оказывают?

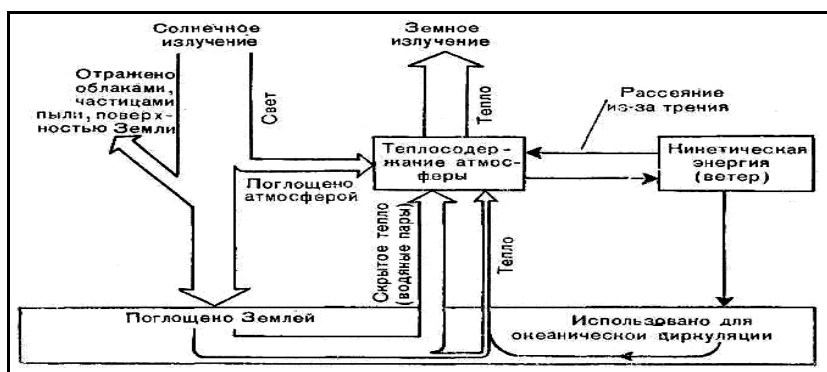


Рис. 2. Общая схема действия экологического фактора на живой организм

Рис. 3. Защитная роль «озонового экрана».

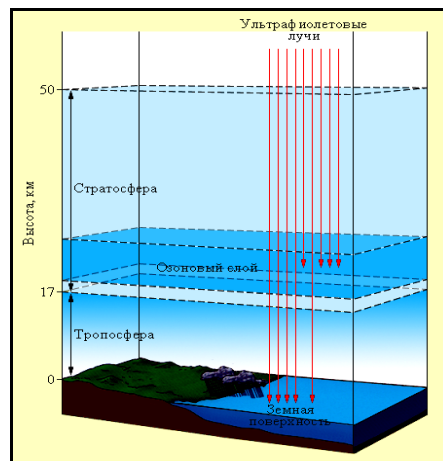
Задание 3. Обсудить природу и физико-химические причины возникновения смога. Предложить способы защиты и снижения вредных последствий от городского смога.

1. Как образуется озоновый слой в воздушной оболочке Земли?
2. Каковы функции и мощность озонового слоя?
3. Какие факторы влияют на толщину озонового слоя?

Формы проверки: Опрос, отчеты по СРС.

Рекомендуемые источники:

1. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека. – М.: Академия, 2005. – 303 с.
2. Коробкин, В. И. Экология [Текст] : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Предельский. -5-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 601 с.
3. Немых В.Н., Пашков А.Н. Практикум по экологии человека. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. – 224 с.
4. Мовчан В.Н. Экология человека. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. – 290 с.



Модульная единица 3. Антропогенные загрязнения природных сред

Занятие №3. Основные виды экотоксикантов (2 ч.)

Задание 1. Решение ситуационной задачи.

В комнате площадью 12 м^2 и высотой 2,5 м был случайно разбит медицинский термометр. Требуется объяснить встревоженным жильцам следующее.

- 1) Как зависит токсичность ртути от её физико-химического состояния;
- 2) Во сколько раз концентрация паров ртути превысит ПДК (0,01 мг/л), если ничего не предпринимать и дать ртути полностью испариться;
- 3) Как удалить разлившуюся ртуть с использованием наиболее доступных химических реагентов и подручных средств.

Формы проверки: Опрос, отчеты по СРС

Рекомендуемые источники:

1. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. –736 с.
2. Маринченко, А. В. Экология : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям] / А. В. Маринченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2009. – 326 с.

3. Лесовская М.И., Колесецкая Г.И., Спиридонова М.С. НОУ-ХАУ: Научное Общество Учащихся – Химический Арсенал Учителя: Учебное пособие. – Красноярск: КГПУ, 2006. – 228 с.
4. Химия и жизнь: Солтерсовская химия. Часть II. Химические новеллы / Под ред. Н.П. Тарасовой. – М., РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1997. – 398 с. Всего 1 экз.: кафедра ПиЭЧ.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА

Модульная единица 4. Микроклимат жилого помещения

Занятие № 4. Бытовые ионизаторы. Люстры Чижевского. Свободные радикалы (2 ч.)

Задание 1. Обсудить варианты управления микроклиматом жилого помещения.

Рассмотреть современные виды бытовых ионизаторов с точки зрения улучшения микроклимата.

Задание 2. Обсудить следующие вопросы.

1. Александр Леонидович Чижевский – основоположник гелиобиологии и аэроионификации.
2. «Земное эхо солнечных бурь» – выдающаяся работа А.Л. Чижевского.
3. Люстры Чижевского: принцип работы устройства и его применение для регуляции микроклимата.

Задание 3. Обсудить следующие вопросы.

1. Окислительный стресс и воспалительные заболевания человека.
2. Свободные радикалы абиогенного и биогенного происхождения.
3. Биологические функции свободных радикалов в организме человека.
4. Антиоксиданты как защита от патогенных свободных радикалов.

Формы проверки: Опрос, отчеты по СРС

Рекомендуемые источники:

1. Лесовская М.И., Спиридонова М.С. Антиоксидантный потенциал микронутриентов. – Красноярск: РИО КГПУ, 2004. –
2. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.
3. Чубик М. П. Введение в экологию человека: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 147 с.
4. Маринченко, А. В. Экология : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям] / А. В. Маринченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2009. - 326 с.

Модульная единица 5. Современные строительные и отделочные материалы как источник токсинов

Занятие №5. Красота и экологическая безопасность интерьеров (2 ч.)

Задание 1. Обсудить следующие вопросы.

1. Вклад мебели в загрязнение воздушной среды жилых и производственных помещений.
2. Риск для здоровья химических компонентов, используемых в мебельной промышленности.
3. Герметичность жилых помещений. Соотношение проблем теплосбережения и загрязнения воздушной среды помещений.
4. Общее и локальное загрязнение воздуха в квартире.
5. Рекомендации по улучшению качества воздуха в доме.

6. Информационная и цветовая тирания предметов интерьера.

Задание 2. Обсудить решение следующих ситуационных задач.

1. Известно, что свинец не относится к активным металлам, на воздухе он покрывается прочной оксидной плёнкой, препятствующей дальнейшему окислению. Каким образом этот металл влиял на снижение продолжительности жизни населения Древнего Рима?
2. Если у школьника есть привычка грызть кончик авторучки, пластиковой линейки, грозит ли это занятию его здоровью?
3. Процесс получения основного карбоната свинца $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$, служившего для получения свинцовых белил, детально описан в “Трактате о камнях” Теофраста (315 г. н.э.). Достоинством свинцовых белил является их большая кроющая способность, и они применялись на протяжении многих веков. Однако в настоящее время их применение запрещено. Почему?
4. Какая угроза для здоровья людей возникла при создании производства хлорсодержащих пестицидов? Следует ли развивать эту отрасль?
5. Почему метанол обладает токсическим действием?

Задание 3.

На этапе подготовки к занятию студентам необходимо посмотреть видеотрек по адресу: <http://www.wecf.eu/english/chemicals-health/topics/toys.php>.

Это фильм об опасности игрушек, содержащих токсичные химические вещества, подготовлен европейской коалицией по безопасным игрушкам.

На занятии обсудить следующую проблему. Накануне веселых новогодних праздников или к другому домашнему торжеству люди обычно покупают яркие, красивые подарки, посуду, детские игрушки. Однако игрушки могут содержать опасные химические вещества: кадмий, свинец, ртуть, фталаты и др. Игрушки, пластиковая посуда и другие пластмассовые товары для детей вызывают серьёзные опасения экспертов из-за их токсичного состава. Специалисты призывают запретить продажу подобной продукции.

Задание: привести примеры токсичных соединений, входящих в состав бытовых материалов и красок.

Составить список подозрительных и опасных предметов повседневного бытового обихода для профилактики и самозащиты от химических факторов экологического риска.

Формы проверки: заслушивание докладов, сообщений, суждений

Рекомендуемые источники

1. Колесецкая Г.И., Лесовская М.И. Экологическая химия в вопросах и ответах: учебное пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2004. – С. 19–23.
2. Опасные игрушки / WICF: Women International for a Common Future / Материалы сайта Dizstyle <http://www.wecf.eu/english/chemicals-health/topics/toys.php>.
3. Малофеев В.И. Социальная экология: учебное пособие. – М.: Маркетинг, 2002. – 176 с.
4. Прохоров Б.Б. Экология человека. Учебник. – М.: Академия, 2003. – 319 с.
5. Чем опасен интерьер? / Материалы сайта Dizstyle (Дом, дизайн, строительство, ремонт) / <http://dizstyle.ru/dizain-interjer-dekor/dizain-interjer-dekorirovanie/chem-opasen-interjer.html>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 3.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ**Модульная единица 6. Качество питьевой воды**

Занятие № 6. Источники загрязнений питьевой воды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения на занятии.

1. Роль воды в организме человека.
2. Почему для компенсации большой влагопотери следует пить подсоленную воду?
3. Питьевой режим как рациональный порядок потребления воды.
4. Параметры качества питьевой воды.
5. Роль микроэлементов фтора и йода в питьевой воде.
6. Что такое жесткая, мягкая, ржавая, талая, серебряная вода?
7. Способы очистки воды на современных водопроводных станциях. Хлорирование, озонирование, УФ-обработка.
8. Можно ли пить воду из-под крана?
9. Минеральные источники. Лечебные минеральные воды. Всемирно известные российские курорты с минеральными источниками.
10. Вода в быту. Экономия воды.
1. Вода и чай. Национальные традиции чаепития. Чаепитие по всем правилам в России.
2. Какой металл и каким образом укорачивал жизнь жителей Древнего Рима?
3. Почему персидский царь Кир, живший более двух тысяч лет тому назад, во время военных походов пил воду из серебряной посуды?

Формы проверки: Опрос, отчеты по СРС*Рекомендуемые источники*

10. Колесецкая Г.И., Лесовская М.И. Экологическая химия в вопросах и ответах: учебное пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2004. – С. 19–23.
11. Прохоров Б.Б. Экология человека /Терминологический словарь. – М.: Феникс, 2005. – 476 с.
12. Лесовская М.И., Колесецкая Г.И., Спиридонова М.С. НОУ-ХАУ: Научное Общество Учащихся – Химический Арсенал Учителя: Учебное пособие. – Красноярск: КГПУ, 2006. – 228 с.
13. Химия окружающей среды: курс лекций. Сост. Е.В. Четвертакова. – Красноярск: [КрасГАУ], 2010. – 94 с

Модульная единица 7. Компоненты функционального питания

Занятие № 7. Проблемы производства экологически чистых продуктов питания (2 ч.)

Задание 1. Обсудить следующие вопросы.

1. Окислительный стресс, свободные радикалы и антиоксиданты.
2. Химическая природа и функции антиоксидантов.
3. Антиоксиданты в питании человека.
4. Антиоксидантная триада витаминов.

Задание 2. Обсудить следующие вопросы.

1. Какое значение для экологии человека может иметь информация на товарной упаковке?
2. Функциональные ингредиенты.
3. Маркировка пищевых добавок.
4. Подозрительные, опасные и запрещённые пищевые добавки.
5. Алиментарные риски.

Формы проверки: Доклады

Рекомендуемые источники

1. Лесовская М.И., Спиридонова М.С. Антиоксидантный потенциал микронутриентов. – Красноярск: РИО КГПУ, 2004.
2. Лесовская М.И. Курс видеолекций по экологии человека. – [Электронный ресурс] CD-4. – Красноярск: СИИ АММ КрасГАУ: 2012.
3. Лесовская М.И. Курс видеолекций «Биологически активные природные вещества». – [Электронный ресурс] CD-6. – Красноярск: СИИ АММ, 2013.
4. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. – М.: Икар, 2002. – 769 с.
5. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека. – М.: Владос, 2003. – 112 с.
6. Чубик М. П. Введение в экологию человека: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 147 с.
7. Алексеева Т.И., Козлов А.И., Курбатова О.Л. и др. Экология человека: учебное пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 160 с.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Модульная единица 8. Бытовые экологические риски

Занятие № 8. Заслушать и обсудить доклады по разнообразным видам экологических рисков в повседневной жизни.

Задание 1. Заслушать краткие доклады по следующей тематике.

1. Дефицит общения с природой.
2. Косметика и парфюмерия. Моющие средства. Красота – не любой ценой.
3. Бытовая техника. Санитарные требования использования электромагнитных излучений.
4. Шумовое загрязнение. Последствия длительного воздействия. Санитарно-гигиенические нормы.
5. Визуальная среда в городе. «Зрительный голод». Способы улучшения визуальной городской среды.
6. Природа вокруг нас. Дикорастущие съедобные и лекарственные растения. Распознавание, хранение, применение.
7. Природа таит опасность. Клещевой энцефалит и другие риски. Профилактика вирусных инфекций.

Задание 2. Подведение итога. Выработка рекомендаций «Что в моей власти?». Спектр личных возможностей для защиты от бытовых экологических рисков.

Формы проверки: Опрос, отчеты по СРС

Рекомендуемые источники

1. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. – М.: Икар, 2002. – 769 с.
2. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека. – М.: Владос, 2003. – 112 с.
3. Лесовская М.И., Колесецкая Г.И., Спиридонова М.С. НОУ-ХАУ: Научное Общество Учащихся – Химический Арсенал Учителя: Учебное пособие. – Красноярск: КГПУ, 2006. – 228 с.
4. Лесовская М.И. Экология человека: цикл видеолекций: [Электронный ресурс]. Красноярск: СИИ АММ КрасГАУ, 2012. – 4 CD.

Модульная единица 9. Производственные экологические риски

Занятие № 9. Заслушать и обсудить доклады по следующей тематике.

1. Техногенные воздействия на человеческое общество в целом или на население какого-либо региона следует выбирать тот подход, который дает наименьшее значение вероятности поражения.
2. Мера экологически приемлемого риска. Классификация и характеристика видов риска.
3. Условия жизнедеятельности человека. Технические системы и объекты.
4. Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов.
5. Экологические системы. Антропогенное вмешательство в природную среду, техногенные чрезвычайные ситуации.
6. Антропогенные экологические катастрофы, стихийные бедствия.
7. Чрезвычайные ситуации и снижение качества жизни. Землетрясение, извержение вулканов, наводнение, ураган, ландшафтный пожар, засуха.
8. Повышенная опасность современного производства: разрушение ландшафтов при добыче полезных ископаемых; образование искусственных водоёмов; интенсивная мелиорация; истребление лесных массивов.
9. Увеличение затрат на безопасность, ущерб от недостаточной защищенности. Загрязнение водоемов, атмосферного воздуха вредными веществами, почвы – отходами производства; изменение газового состава воздуха; энергетическое загрязнение биосферы.

Формы проверки: Доклады

Рекомендуемые источники:

1. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека. – М.: Академия, 2005. – 303 с.
2. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.
3. Чубик М. П. Введение в экологию человека: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 147 с.
4. Горелов А.А. Социальная экология. – М.: Московский лицей, 2002. – 234 с.

Модульная единица 10. Социальные экологические риски

Занятие № 10. Заслушать и обсудить следующие вопросы.

1. Экологический «паспорт» образовательного учреждения и возможности улучшения пространственной среды (групповые проекты).
2. Экологический «паспорт» дома (квартиры) и наши резервы (индивидуальные и семейные проекты).
3. Комнатное цветоводство, оптимальные варианты.
4. Профилактика замусоривания территории (улицы, микрорайона). Реальные и фантастические проекты.
5. Ландшафтное строительство во дворе, в микрорайоне. Фантастические и реальные проекты. Уроки видеоэкологии.
6. Общественный экологический контроль: преодолеваем равнодушие и пассивность.
7. Иск домоуправлению о ненадлежащем исполнении коммунальных услуг.
8. «Автомобиль под окном и ночью и днём» (проект «Наши действия, когда вместо двора – парковка»).
9. Социально-экологические акции населения. Подготовка и проведение групповых проектов конкретных экологических акций.

Формы проверки: Опрос, отчеты по СРС

Рекомендуемые источники:

1. Маринченко, А. В. Экология: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям] / А. В. Маринченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2009. – 326 с.
2. Малофеев В.И. Социальная экология: учебное пособие. – М.: Маркетинг, 2002. – 176 с.
3. Мовчан В.Н. Экология человека. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. – 290 с.

**ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ.
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

Модульная единица 11. Возрастная структура населения и демографическое поведение

Занятие № 11.

1. Заслушать и обсудить следующие вопросы по основным демографическим проблемам в масштабе мира, страны, края, краевого центра.
2. Какое значение имеет экспоненциальность экологических процессов?
3. Что такое экспоненциальный рост? Какие процессы и явления в окружающем нас мире подчиняются закону экспоненциального роста?
4. Почему высокую численность человечества считают одной из важных причин угрозы экологического кризиса?
5. Почему демографический взрыв не может долго продолжаться? Какие главные факторы накладывают ограничение на рост численности человечества и населения отдельных стран?
6. Прокомментируйте с точки зрения экологии утверждение Т. Мальтуса о том, что человечество размножается в геометрической прогрессии, а производство продуктов питания увеличивается в арифметической прогрессии. В чем он был прав и в чем ошибался с точки зрения современной экологии?
7. Не является ли снижение качества при росте количества людей признаком неустойчивости человеческих популяций и наступившего социально-экологического кризиса человечества?
8. Каковы в настоящее время половозрастная пирамида для населения развитых и развивающихся стран? Каким изменениям в численности населения и возрастном составе они соответствуют и к каким последствиям это может привести?
9. Какова в настоящее время демографическая ситуация в России? Каким изменениям в численности населения и возрастном составе она соответствует и к каким последствиям это может привести?
10. Как называется последовательная смена типов воспроизводства населения, ведущая к стабилизации численности? К каким социально-экономическим и экологическим последствиям может привести указанная смена типов воспроизводства населения? О каких типах воспроизводства населения здесь идет речь?
11. Как называется устойчивое сокращение численности населения в результате резкого спада рождаемости, вызванное социально-экономическими причинами?

Формы проверки: Доклады

Рекомендуемые источники:

1. Акимова, Т.А. Экология. Человек – Экономика - Биота – Среда: учеб. для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 566 с.
2. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека. – М.: Академия, 2005. – 303 с.
3. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.
4. Малофеев В.И. Социальная экология: учебное пособие. – М.: Маркетинг, 2002. – 176 с.
5. Горелов А.А. Социальная экология. – М.: Московский лицей, 2002. – 234 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ВХОДНОЙ МОДУЛЬ. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА	5
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ I. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА.....	6
Тема 1.1. Атмосферный воздух и его состав.....	6
Тема 1.2. Основные загрязнители атмосферы.....	7
Тема 1.3. Озон и ультрафиолет: польза и вред.....	8
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ II. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА.....	10
Тема 2.1. Микроклимат жилого помещения и экологические риски.....	11
Тема 2.2. Бытовые ионизаторы и качество воздуха.....	11
Тема 2.3. Современная мебель как источник токсинов.....	12
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ.....	12
Тема 3.1. Качество питьевой воды	13
Тема 3.2. Сбалансированность питания по жировому компоненту.....	16
Тема 3.3. Компоненты функционального питания.....	17
МОДУЛЬ IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ.....	20
Тема 4.1. Опасные пищевые добавки.....	20
Тема 4.2. Бытовые экологические риски.....	21
Тема 4.3. Оценка социальных рисков.....	23
ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.....	25
ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	31
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	32

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая тетрадь предназначена для организации самостоятельной подготовки студентов по дисциплине «Экология человека» в рамках всех специальностей и форм обучения. Материал рабочей тетради соответствует требованиям государственного образовательного стандарта, не дублирует содержание лекций, а расширяет границы дисциплины для практического приложения знаний, полученных в ходе аудиторных занятий и самообразования. Содержание рабочей тетради исходит из центрального места экологии человека в системе отраслей современной экологии (рис. 1).



Рис. 1. Место экологии человека в системе экологического знания (цит. по: [16])

Рабочая тетрадь предназначена для помощи студентам в освоении дисциплины «Экология человека» и формировании компетенций, определённых ФГОС-03 (приказ Минобрнауки РФ № 2073 от 24.12.2012), включающих *общекультурные* компетенции ОК-1 (владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации); ОК-4 (способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности); ОК-8 (готовность использовать основные методы переработки информации); ОК-12 (способность понимать сущность и значение информации, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе), а также *профессиональные* компетенции: ПК-9 (способность разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы); ПК-11 (готовность использовать знания для определения и решения исследовательских задач).

Структура рабочей тетради включает 6 модулей: входной, четыре базовых и итоговый. Задания и итогового модулей предполагают обращения к содержанию лекций, учебников и справочников по дисциплинам «Биология», «Концепции современного естествознания», «Экология».

Таким образом, задания рабочей тетради нацелены на:

- развитие умений не только работать с первоисточниками, но и самостоятельно мыслить при освоении дисциплины «Экология человека»;
- формирование аналитических, диагностических, конструктивных умений и навыков;
- создание мотивации к совершенствованию личностных качеств.

Для получения допуска к зачёту или экзамену студент сдаёт преподавателю заполненную рабочую тетрадь в качестве отчёта о выполненной самостоятельной работе.

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ.
МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В СИСТЕМЕ НАУК

Здоровье – не всё, но всё без здоровья – ничто!

Сократ

Задание 1. Дать следующие определения предмета и объекта дисциплины, используя тексты лекций и справочники.

Объект дисциплины: _____

Предмет дисциплины: _____

Цель дисциплины: _____

Задача дисциплины: _____

Задание 2. Составить краткий словарь терминов по дисциплине «Экология человека».

•	Адаптация	
•	Биоритмы	
•	Гомеостаз	
•	Деадаптация	
•	Десинхроноз	
•	Демография	
•	Здоровье	
•	Канцерогены	
•	Ксенобиотики	
•	Популяция	
•	Резистентность	
•	Рождаемость	
•	Смертность	
•	Стресс	
• Т	Терморегуляция	
•	Мониторинг	
•	Мутагены	
•	Микроэлементы	
•	Адаптация	
•	Реадаптация	
•	Урбанизация	
•	Урбоэкология	
•	Факторы риска	
•	Экстремальные	

	факторы	
•	Этноэкология	

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА

Общие сведения. За сутки человек вдыхает более 14 кг (около 11 тыс. л, или 11 м³) воздуха, в состав которого входят: азот – 78,08% (об.), кислород – 20,95 % (об.), аргон – 0,934% (об.), углекислый газ – 0,0314% (об.), а также следы аммиака, неона, гелия, метана, криптона. Атмосфера имеет протяженность по высоте 1100 км. Большая часть атмосферных масс, в том числе участвующих в формировании погоды, находится непосредственно над поверхностью Земли, в 10–12-километровом слое, который называется *тропосферой*. Вышележащие слои располагаются на следующих высотах: 10–50 км – *стратосфера*, 50–100 км – *мезосфера*, 100–800 км – *термосфера* и 800–1100 км – *экзосфера*. На высоте до 100 км относительное содержание химических веществ в атмосфере почти постоянно, но под действием излучения многие химические вещества подвергаются ионизации, поэтому здесь сосредоточены ионы и свободные электроны. Самое жизненно важное вещество – *кислород*. Есть ли опасность уменьшения его содержания в атмосфере? Подсчитано, что автомобиль за пробег от Москвы до Санкт-Петербурга расходует столько кислорода, сколько достаточно для дыхания человеку в течение 1 года. Самолет при полете от Москвы до Владивостока расходует 30–40 тонн кислорода. Запасы кислорода восполняются в процессе жизнедеятельности растений, но при работе двигателей внутреннего сгорания в атмосферу поступают загрязняющие вещества – до 600 млн. т химических веществ и до 2 млрд. т твердых частиц и аэрозолей. Таким образом, главную угрозу для атмосферы и жизни всего живого представляет не дефицит кислорода, а избыток других загрязняющих веществ. Главными источниками поступления веществ-загрязнителей в атмосферу являются промышленные предприятия и автотранспорт; одни из этих веществ непосредственно наносят вред здоровью людей, а другие могут косвенно служить причиной ряда тяжелых заболеваний.

Тема 1.1. Атмосферный воздух и его состав

Задание. Ответить на утверждения (да, нет), каждый ответ «да» оценивается 1 баллом.

№	Утверждение	да	нет
9)	Можно прожить около месяца без еды, несколько дней без воды; без воздуха нельзя прожить и нескольких минут		
10)	Объем данного воздуха зависит от давления и температуры		
11)	Воздух, как и газы вообще, невесом		
12)	Атмосфера оказывает на человека давление с силой 1 кг на квадратный сантиметр тела		
13)	Состав атмосферы различается в разных точках Земли		
14)	Атмосфера действует как фильтр, который не дает опасной для здоровья радиации достичь поверхности Земли		
15)	Такие вещества, как вода и углекислый газ, которых в воздухе мало, оказывают большое влияние на свойства атмосферы		
16)	Два из десяти главных видов сырья химической промышленности получают из воздуха		
17)	Озон загрязняет нижние слои атмосферы, но необходим в верхних слоях		
18)	Чистый, незагрязненный воздух – это чистое вещество		
19)	Загрязнение воздуха – следствие промышленной революции		
20)	Ни одна человеческая смерть не связана напрямую с загрязнением воздуха		
21)	Природные явления (извержение вулканов, лесные пожары и т.п.) не наносят серьезного ущерба окружающей среде		
22)	Промышленность – главный виновник загрязнения воздуха		
23)	В последние годы дожди в индустриально развитых странах стали менее кислыми		
24)	Загрязнение воздуха в основном вызвано деятельностью человека, свя-		

	занной с сжиганием горючих материалов		
25)	Контроль за загрязнением не улучшает качества воздуха		
26)	Сжигание осенью опавших листьев и других растительных остатков не влияет на качество окружающего воздуха		

Обработка результатов

- Подсчитать количество набранных баллов, обсудить на занятии содержание ответов, подсчитать количество ошибок. Если их число составляет 3–5, то Вы неплохо осведомлены о состоянии воздуха; 6–10 – Вы эпизодически обращаете внимание на вопросы экологии; более 10 – Ваши знания нуждаются в существенном пополнении.
- Указать номера вопросов, на которые даны верные ответы, и сделать работу над ошибками, допущенными при выполнении задания.

Тема 1.2. Основные загрязнители атмосферы

Задание 1. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Основные источники аэрополлютантов
и основные причины их токсического влияния на организм

№ п/п	Вещество	Формула; ПДК, мг/м ³	Источник поступления	Токсическое влияние
1	2	3	4	5
1.	Угарный газ	CO; 1		
2.	Оксиды азота	NO, NO ₂ ; 0,04		
3.	Оксид серы (IV), сернистый газ	SO ₂ ; 0,05		
4.	Свинец, его соединения	Pb		
5.	Микро-частицы (аэрозоли): пепел, земляная пыль и др.	–		
6.	Летучие органические вещества	–		

Задание 2. Подчеркнуть нужный вариант в утверждениях и рекомендациях.

Вблизи оживленных магистралей, перекрестков загрязнение воздуха достигает *наибольшего / наименьшего* уровня, т.к. *больше / меньше* всего выхлопных газов автомобили выбрасывают при ос-

тановке и в начале движения. Высокая загазованность бывает также в тех районах города, где *открытые пространства / стоящие вдоль улицы высокие дома* способствуют скоплению выхлопных газов. Больше всего подвержены вредному воздействию выхлопных газов *дети, пожилые люди / люди молодого и среднего возраста*.

Зеленые насаждения очищают воздух, поэтому их называют своеобразными «почками» /«легкими» Земли, *адсорбента / фильтра*. Кроме того, зеленые растения выполняют положительно влияют на *память / настроение и общее самочувствие человека*.

Рекомендации для жителей мегаполиса

Передвигаться / не передвигаться в непосредственной близости от оживленных магистралей.

Заниматься / не заниматься бегом, физическими упражнениями в районах, перегруженных транспортом (в Красноярске: *Коммунальный мост / Академгородок*) и вблизи промышленных предприятий (*ТЭС / ГЭС*).

Сжигать / не сжигать мусор, листья и другие растительные остатки в жилых районах. Дым от костров *особенно вреден / безвреден* в безветренную погоду, когда он подолгу зависает в воздухе.

Тема 1.3. Озон и ультрафиолет: польза и вред

Задание 1. Выбрать нужный вариант в следующих утверждениях.

Озон представляет собой форму кислорода, из которого он образуется в *тропосфере / атмосфере* под воздействием солнечного *УФ-/ИК-*излучения. Озоновый слой защищает Землю от *ультрафиолета / ионизирующей радиации*. Озон полностью поглощает *УФ-излучение / видимый свет* и задерживает около 20% *инфракрасного (ИФ-) / УФ-излучения*, создавая благоприятные условия для теплового режима. В озоносфере озон находится в очень *сконцентрированном / разреженном* состоянии.

Если бы все количество озона удалось собрать при давлении 760 мм.рт.ст. и температуре 20°C, то толщина этого слоя составила бы *3 мм / м²*.

Задание 2. Перечислить факторы, способствующие уменьшению озонового слоя, и присвоить им ранговый номер от 1 до 7, соответствующий значимости данного влияния.

№	Фактор	Краткая характеристика	Ранг
	Фреоны		
	Транспорт		
	Промышленные выбросы		
	Космические аппараты		
	Азотные удобрения		
	Увеличение потребления кислорода		
	Нарушение		

	атмосферной циркуляции		
--	------------------------	--	--

Задание 3. Заполнить таблицу 2, указав не менее четырёх позитивных и негативных эффектов влияния УФ-излучения на организм человека.

Таблица 2 – Физиологические эффекты УФ-излучения

Характер влияния		
№	Позитивный	Негативный

Задание 4. Описать сущность природного явления под названием «фотохимический смог», механизм его возникновения и характер влияния на организм человека.

Смог образуется в *безветренные солнечные / ветреные пасмурные* дни и представляет собой

Смог наблюдается *только летом / и летом, и зимой*, когда верхний слой холодного воздуха удерживает постоянно накапливающиеся выбросы внизу, на уровне земли.

Физическими и химическими причинами появления зимнего смога являются:

Смог вызывает *потемнение кожи / раздражение слизистой глаз и носоглотки*. Особенно страдают от него люди, болеющие нарушениями функции *пищеварительных / дыхательных* путей.

Другими последствиями влияния смога являются:

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ II. ЭКОЛОГИЯ НАШЕГО ДОМА

Общие сведения. Воздух в жилых помещениях в 4–6 раз грязнее и в 8–10 раз токсичнее наружного. Домашняя пыль служит причиной обострения хронических заболеваний дыхательных путей, например астмы. Максимум пыли скапливается там, где воздушные потоки в комнате прижимают ее к полу – под окнами и вдоль плинтусов. Самое запылённое место в квартире – задняя стенка холодильника, собирающая до 70% пыли. Эту пыль лучше убирать пылесосом, т.к. при испарении влаги образуются вредные аэрозоли.

Степень чистоты воздуха в помещениях оценивают по содержанию CO_2 , которое не должно превышать 0,03 об%. При уровне 3–4% CO_2 у человека наблюдается возбужденное состояние, головная боль, шум в ушах, замедление пульса, а при концентрации 10% – потеря сознания и смерть. Воздухообмен может осуществляться естественным способом, через форточки и фрамуги, но наиболее эффективной формой искусственной вентиляции является кондиционирование воздуха.

Естественный радиоактивный фон на 50% формируется радоном. Это природный газ без цвета и запаха, образуемый при распаде урана. Радон содержится в артезианских водах, его выделяют все горные породы, особенно гранит. Радон поднимается из земли и скапливается в различных строениях и зданиях. Опасность возникает, когда значительное количество радона скапливается в замкнутом пространстве дома. Радон способен вызывать рак легких. В старых домах рекомендуется тщательно заделывать щели в полах, хорошо проветривать помещения, устанавливать в подвалах и на чердаках вытяжные вентиляторы. Содержание радона в помещениях резко падает с повышением этажности, а наибольшая его концентрация наблюдается в подвалах и на первых этажах.

Курильщики в доме подвергают опасности других членов семьи. При курении в легкие попадает около 15% дыма, остальные 85% попадают в окружающую атмосферу. Поэтому все члены семьи неизбежно становятся «пассивными курильщиками», а воздух помещения пропитывается многочисленными ксенобиотиками (рис. 2). Дети, которые часто дышат табачным дымом, чаще страдают бронхитами и пневмонией. Для вредных органических веществ табачного дыма в воздухе ПДК в среднем составляет $0,07 \text{ мг/м}^3$, превышение этой величины чревато вредными последствиями для здоровья (рис. 3).



Рис. 2. Табачный дым как причина болезней [12]

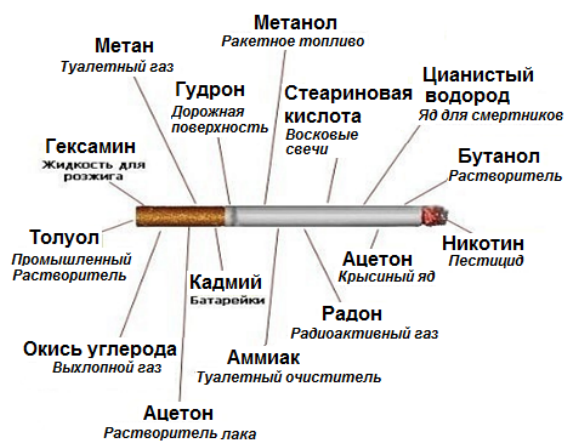


Рис. 3. Химический состав сигареты [12]

На микроклимат жилища большое влияние оказывает внутренняя отделка. Известковые штукатурные растворы и клеевые краски поглощают из воздуха влагу при высокой относительной влажности и отдают её при низкой. Масляные и эмалевые краски, моющиеся и влагостойкие обои негигроскопичны, на них оседают испарения бытовых приборов, машин, открытых ёмкостей с водой. Сырость в доме способствует росту плесени и размножению клещей, что может привести к обострению легочных заболеваний. Вклад токсинов, выделяемых мебелью, линолеумом и отделочными материалами в загрязненность домашнего воздуха составляет 70 – 90%. Нужно учитывать и локальные загрязнения в закрываемых полостях: шкафах, кухонных столах, ящиках. Загрязненность воздуха в

этих емкостях достигает 3000–6000 ПДК, с таким воздухом мы сталкиваемся, когда достаем, например, кастрюлю из шкафа на кухне. При пожарах в общественных или административных зданиях основной смертельной причиной является азротоксикация.

Тема 2.1. Микроклимат жилого помещения и экологические риски

Задание 1. Указать состав основных экологических загрязнителей домашней среды.

№	Вид загрязнения	Состав
1	Домашняя пыль	
2	Продукты сгорания природного газа	
3	Продукты пригорания	
4	Грязная одежда и обувь	
5	Синтетические материалы и изделия	
6	Современная мебель	
7	Древесина, бумага	
8	Табачный дым	

Тема 2.2. Бытовые ионизаторы и качество воздуха

Задание 1. Бытовые ионизаторы предназначены для выработки отрицательных ионов, нейтрализующих катионы, которые участвуют в пусковых процессах различных заболеваний. Исходя из неоднозначной оценки влияния бытовых ионизаторов на микроклимат помещения и здоровье человека, подобрать информацию, свидетельствующую «за» и «против» их использования. Заполнить таблицу 3, вписав аргументы в соответствующие столбцы.

Таблица 3 – Полезные и вредные свойства бытовых ионизаторов воздуха

№	Полезные свойства	Вредные свойства
1		
2		

3		
---	--	--

Тема 2.3. Современная мебель как источник токсинов

Задание 1. Заполнить схему (рис. 4), вписав названия токсичных соединений, выделяемых мебелью и отделочными материалами в воздух жилого помещения, где горожанин проводит около 80% времени.

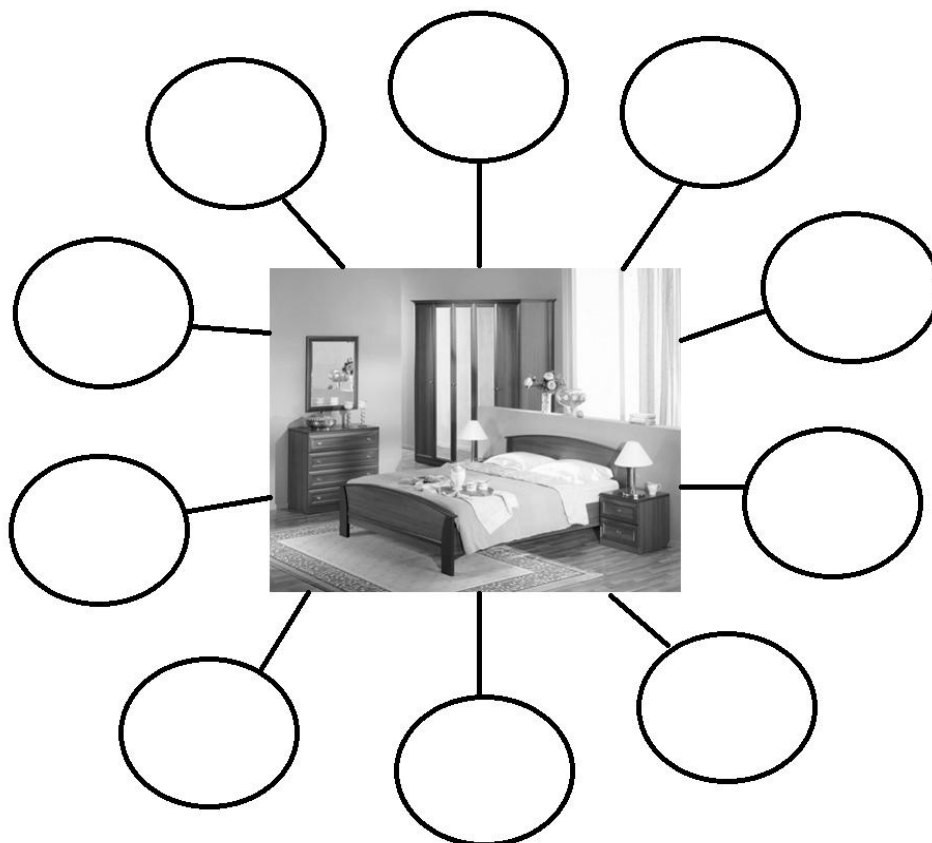


Рис. 4. Токсичные соединения в жилом интерьере

Рекомендации

После приобретения новой мебели *следует / не следует* постоянно проветривать квартиру даже в холодное время года; *следить / не следить*, чтобы все вытяжные отверстия (в кухне, ванной, туалете) находились в рабочем состоянии; носить домашнюю одежду из *хлопка, льна, шерсти / синтетики*; *оставлять / не оставлять* включенными электроприборы без необходимости; *держат / не держать* в квартире комнатные растения, очищающие воздух – цитрусовые, хлорофитум, герань; *проводить / не проводить* профилактический осмотр газовых плит не реже одного раза в год.

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ

Общие сведения. Живые организмы состоят не менее чем на 3/4 из воды. Все сложные процессы обмена веществ и тепла происходят в водной среде, а водный обмен неразрывно связан с солевым. С особой точностью поддерживается водно-солевое равновесие крови.

Без пищи человек выдерживает 35–40 дней, а полное лишение воды приводит к смерти уже на 3–4-е сутки. При потере воды в количестве менее 2% веса тела (1–1,5 л) появляется жажда, при утрате 6–8% наступает полуобморочное состояние, 16% – галлюцинации, нарушение глотания. Потеря 10–20% воды опасна для жизни. Животные погибают при потере 20–25% воды.

В зависимости от интенсивности работы, внешних условий и содержания соли в пище человек в среднем употребляет от 2 до 4 л воды в сутки. Увеличение потребления воды наступает и при тяжелой физической работе, особенно при высокой температуре воздуха (например, в горячих цехах), Путем испарения человек может потерять в сутки более 10 л воды, а в зависимости от потери жидко-

сти изменяется и количество потребляемой воды, которое может достигать 10–12 л сутки. Для компенсации большой влагопотери следует пить подсоленную воду, т.к. ионы натрия способствуют удержанию жидкости в организме. Для климата средней полосы России и Сибири количество воды, вводимое в организм с водой и пищей при минимальной физической нагрузке, составляет 2,5 л в сутки, при физической работе средней тяжести – до 4 л.

Питьевая вода содержит минеральные соли в количестве от 0,02 до 2 г/л. Основными компонентами минерального состава являются ионы кальция, магния, железа, гидрокарбонат-, сульфат-, хлорид-ионы. В воде постоянно присутствуют и микроэлементы, играющие важную роль в жизнедеятельности организма: фтор, йод, бор, стронций и др. Большинство из них входит в состав биологически активных соединений: ферментов, гормонов, витаминов. Высокое значение имеют такие микроэлементы, как фтор и йод.

Тема 3.1. Качество питьевой воды

Задание 1. Охарактеризовать полезные и вредные свойства компонентов, содержащихся в экологически чистой и безопасной питьевой воде.

№	Компонент	Полезные свойства	Вредные свойства
1	Фтор		
2	Соли жесткости		
3	Соли железа		
4	Карбонаты и гидрокарбонаты		

--	--	--	--

Рекомендации

При необходимости использования жесткой воды для хозяйственных целей и питья ее подвергают специальной обработке – *отверждению / умягчению*. В домашних условиях умягчение жесткой воды достигается *кипячением / отстаиванием*.

Задание 2. Охарактеризовать пять основных видов физических загрязнителей воды, используя все слова для построения правильных словосочетаний из перечня в середине схемы (рис. 5).

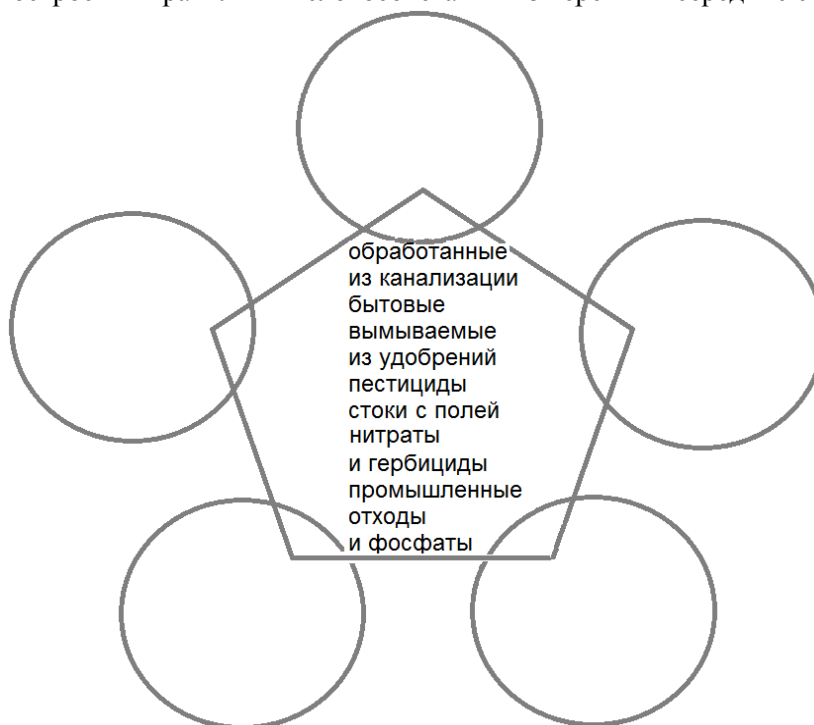


Рис. 5. Основные виды физических загрязнителей воды

Задание 3. Охарактеризовать основные виды микробиологических загрязнений воды.

В середине XIX в. эпидемиологические наблюдения и последующие бактериологические открытия Л. Пастера и Р. Коха позволили установить, что вода, может содержать возбудителей инфекционных заболеваний:

и стать фактором фактором их распространения.

Возбудители кишечных инфекций сохраняют жизнеспособность в воде *длительное / короткое* время. Палочка брюшного тифа может сохраняться в речной воде до 183 суток, дизентерии – до 92 суток.

Показатель пригодности воды для питья определяется микробным числом, т.е.

_____. Концентрация кишечных палочек выражается двумя показателями: коли-титром _____ и коли-индексом _____.

Задание 4. Охарактеризовать основные способы очистки и обеззараживания питьевой воды.

№	Способ очистки	Характеристика
1	Коагуляция	

2	Фильтрация	
3	Осмотическая фильтрация	
4	Кипячение	
5	УЗ-обработка	
6	Дезинфекция	
7	Озонирование	
8	Дистилляция	
9	Серебрение	
10	Омагничивание	

Задание 5. Определить понятие «минеральные воды», вписать основные макро- и микрокомпоненты их состава. Заполнить таблицу 4, указав основные свойства типов минеральных вод.

Минеральные воды – это: _____

Макрокомпонентами химического состава поверхностных и некоторых подземных вод считают ионы _____.

Микрокомпонентами химического состава кислых минеральных вод являются ионы: _____, в заметных количествах содержатся только в локальных подземных водах, характеризующихся кислой средой.

Биологически активными компонентами минеральных вод являются _____

_____, поэтому минеральные воды с давних пор использовали в качестве лечебного средства.

Таблица 4 – Классификация минеральных вод по их оздоровительному влиянию на организм человека

№	Основные виды минеральных вод и их характеристика
1	Лечебные минеральные воды
2	Лечебно-столовые минеральные воды
3	Столовые минеральные воды

--	--

Рекомендации

Все указанные воды насыщены углекислотой. У некоторых людей она вызывает изжогу, отрыжку, чувство распирания в желудке. Людям, страдающим язвенной болезнью, гастритом с повышенной кислотностью, следует исключить или свести к минимуму потребление газированной воды.

Тема 3.2. Сбалансированность питания по жировому компоненту

Задание: исследовать сбалансированность своего рациона по жирам, используя таблицы нормативного потребления жиров (табл. 5, 6), микрокалькулятор, чайную ложку, мелкий песок, кювету или тарелку. Выполнить следующие действия: 1) составить свой рацион, повседневный или на данный день; 2) рассчитать по таблице 1 содержание жира и перевести подсчеты в условную меру (1 чайная ложка (ч.л.) соответствует 4,4 г жира); 3) отмерить чайной ложкой получившееся количество песка в тарелку и сравнить его с необходимым для идеального рациона.

Таблица 5 – Перевод количества жира в рационе в условную меру

Продукты	Порции	Мера*, ч.л.	Продукты	Порции, г	Мера*, ч.л.
Салатный соус	15 мл	1	Курица с кожей	112	2,2
Сметана	45 мл	1,6	Постный фарш	96	0,6
Майонез	15 мл	2,2	Говядина	112	4
Молоко	240 мл	1,6	Печенка	112	2
Творог	112 г	0,4	Свинина	112	6
Сыр	42 г	2,4	Колбаса свиная	28	2,6
Йогурт	100 мл	1	Колбаса особая	28	2,2
Яйца	50 г	1	Колбаса печеночная	28	1,8
Гамбургер	102 г	3	Шоколад молочный	34	2
Чизбургер	116 г	4	Торт	1/12	3
Масло сливочное	15 мл	2,5	Яблочный пирог	1/8	3
Масло растительное	15 мл	3	Мороженое шоколадное	168	2,4
Свиная котлета	112 г	3,2	Ветчина отварная	112	3,5
Картофель отварной	1 шт	–	Яйца и бутерброд с колбасой	1	7
Картофель жареный	97 г	3,1	Бутерброд с беконом, сыром	1	6

Таблица 6 – Нормативное потребление жиров

Пол и возраст	Всего калорий	Калории из жира	Количе- ство жи- ра/день, г	Мера жира, ч.л.	Мера насы- щенных жи- ров, ч.л.
Женщины 10–15 лет	2200	450	49	11	3 – 4
Женщины 16–44 года	1600 – 2000	320 – 400	44	10	3
Женщины старше 44 лет	1400 – 1800	280 – 350	40	8	2 – 3
Мужчины 10–18 лет	2500	500	56	14	7
Мужчины 18–54 лет	2400	480	54	13	6

Сделать заключение о сбалансированности своего питания по жировому компоненту рациона:

Определить понятие «рациональное питание» и основные его принципы.
 Рациональное питание – это процесс

Основные принципы правильного питания:

Тема 3.3. Компоненты функционального питания

Задание 1. Дать определения следующим понятиям.

- **Количественная недостаточность питания** – это:

- **Качественная недостаточность питания** – это:

- **Функциональное питание** – это:

- **Свободные радикалы** – это:

- **Антиоксиданты** – это:

- **Витамины** – это:

- **Витаминно-антиоксидантная триада** – это:

Адаптогены – это:

- **Микроэлементы – это:**

Задание 2. Указать аргументы «за» и «против» использования в пищу поливитаминных комплексов (витаминных добавок).

«За»	«Против»

Задание 3. Рассмотреть рисунок 6 (из: <http://jrs2dmltrb.edu.ms>). Стрелками показать соответствие между группами витаминов и их пищевыми источниками. При необходимости указать дополнительные пищевые источники.



Рис. 6. Основные группы витаминов и их пищевые источники

Задание 4. Заполнить таблицу 7, вписав данные о биологической функции, суточной потребности и пищевых источниках микроэлементов.

Таблица 7 – Характеристика биологически значимых микроэлементов

№	Элемент	Биологическая функция	Суточная потребность	Пищевой источник
1.	Железо			
2.	Медь			
3.	Кобальт			
4.	Никель			

5.	Марганец			
6.	Йод			
7.	Фтор			
8.	Цинк			
9.	Хром			
10.	Селен			

МОДУЛЬ IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ
Тема 4.1. Опасные пищевые добавки

Задание 1. Дать определения следующим терминам, описывающим состав пищевого продукта на товарной этикетке.

Ингредиенты – _____

Пищевые добавки – _____

Стабилизаторы – _____

Красители – _____

Эмульгаторы – _____

Загустители – _____

Консерванты – _____

Ароматизаторы – _____

Улучшители вкуса – _____

Задание 2. Заполнить таблицу 8, вписав данные о свойствах и применении пищевых добавок, признанных **небезопасными**, несмотря на регламентированное применение в производстве продуктов питания. В соответствии с международной классификацией, буква Е с последующими индексами обозначает пищевые добавки, которые.

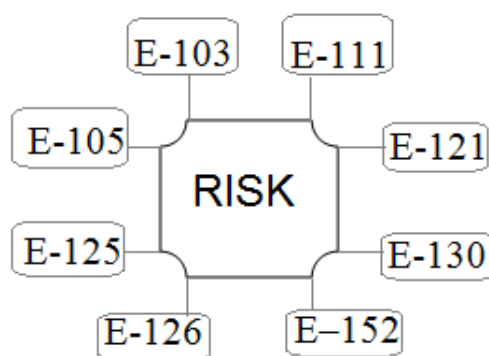
Таблица 8 – Потенциально опасные пищевые добавки

Е-102 тартразин	
Е-104 хинолин желтый	
Е-110 закат желтый	
Е-120 кошениль	
Е-122 кармуазин	
Е-123 амарант	
Е-124 понцея	
Е-127 эритрозин	
Е-128 красный 2G	
Е-131 синий V	
Е-210-219 бензойная кислота и ее соединения	
Е-320 бутилированный гидроксианизол	
Е-321 бутилированный гидрокситолуол	
Е-431 трагакант	

Рекомендации

Обратить внимание на перечень запрещённых к использованию пищевых добавок (показаны на схеме), негативные эффекты которых уже выявлены и подтверждены экспериментально.

Следует избегать приобретения продовольственных товаров с данной маркировкой.



Тема 4.2. Бытовые экологические риски

Задание 1. Используя знания об экологических рисках, связанных с использованием бытового оборудования из материалов с различной химической стабильностью, перечислить достоинства и недостатки различных видов кухонной посуды.

№	Вид посуды	Достоинства	Недостатки
1.	Алюминиевая		
2.	Эмалированная		
3.	Чугунная		
4.	Оцинкованная		
5.	Медная		

6.	Пластмассовая (полимерная)		
7.	Деревянная		

Рекомендации

В домашнем быту следует учитывать основные требования к посуде всех видов, в числе которых обязательными являются следующие: гладкая внутренняя поверхность, исключающая скопление частиц пищи и позволяющая легко освобождать посуду от ее остатков; отсутствие в составе посуды химически нестабильных токсичных веществ, легкорастворимых в слабых растворах органических кислот. Материалы, из которых изготовлена кухонная утварь, должны быть устойчивы к коррозии, а в процессе приготовления пищи не изменять её цвета, вкуса, запаха и других потребительски значимых свойств.

Тема 4.3. Оценка социальных рисков

*Самое рискованное в тысячемильном авианперелете –
«это дорога на машине в аэропорт».*
Ф. Дакворт

Задание 1. Для оценки силы землетрясений используют шкалу Рихтера, для торнадо – шкалу Фуджита, для ураганов – шкалу Бофорта. В конце 90-х годов XX века на ежегодной конференции Королевского статистического общества Великобритании ученый-статистик Фрэнк Дакворт представил свое последнее изобретение – простую шкалу риска, или рискометр, разработанный на основании многолетних статистических данных [14]. На шкале Дакворта, как показано ниже, вероятность реализации многообразных потенциальных рисков расположено на короткой шкале от 0 (жизнь на планете Земля в течение одного года) до 8 (самоубийство) баллов.

Риск гибели, баллы	Опасные ситуации
8,0	Самоубийство, прыжок с Эйфелевой башни
7,2	русская рулетка
7,1	
6,9	
6,7	
6,4	
6,3	
5,5	Для мужчин: риск смерти в дорожно-транспортном происшествии или случайное падение с высоты; для обоих полов: риск умереть при домашней уборке, мытье посуды или прогуливаясь по улице.
4,6	
4,2	
1,9	
1,7	
1,6	

0,3	
0,0	Жизнь на планете Земля в течение одного года

Расположите на этой шкале перечисленные ниже опасные ситуации и профессиональные виды деятельности. Обсудив на семинаре результаты работы, получите у преподавателя вариант Дакворта и сопоставьте, насколько Ваше представление совпадает с авторским.

Перечень потенциально опасных ситуаций

Прогулки по улице
 Домашняя уборка, мытьё посуды
 Авиаперелет в 10001 миль
 Курение. 35-летний мужчина выкуривает 40 сигарет в день
 35-летний мужчина выкуривает 20 сигарет в день
 Более 20 лет скалолазания
 Случайные падения (у мужчины с рождения);
 Профессия горняка
 Езда на машине (у мужчины с рождения), попадание в ДТП
 35-летний мужчина выкуривает 10 сигарет в день
 Профессия кровельщика, монтажника-высотника
 Русская рулетка (одна игра)
 Смерть во время пользования электроприборами,
 Риск стать жертвой убийства (у мужчины с рождения)
 Профессия строителя
 Скалолазание (один поход)
 100 миль на машине (трезвый шофер средних лет)
 Разрушительный удар метеорита (в течение жизни у мужчины с рождения)
 Профессия моряка рыболовного флота
 40 лет подводной морской рыбалки
 Железнодорожное путешествие в 100 миль
 Профессия лесоруба
 Пилотирование небольших самолётов в гражданской авиации
 Риск смерти от падения астероида

Задание 2. Дать определения следующим понятиям.

Риском называют _____

Оценкой риска называют _____

Коэффициентом предпочтений называют _____

Надёжностью технологической системы называют _____

Задание 3. Рассчитать технологическую надёжность системы управления ядерной установкой

а) в целом, если надёжность технологической системы составляет 95%, а надёжность человека – 65%;

б) для случая, если технологическую надёжность системы была бы поднята до 100%.

а) Надёжность системы управления в целом = _____;

б) надёжность системы при technology-идеале = _____.

Задание 4. В таблице 9 подчеркнуть категорию коэффициента предпочтений (*высокий; очень низкий; низкий; неопределённый*) по соотношению **социальных выгод и рисков** для следующих ситуаций.

Таблица 9 – Качественный анализ «риск/прибыль»

№	Феномен	Социальные выгоды и риски	Категория риска (подчеркнут)
1	Рентгеновские лучи	<i>Выгоды:</i> использование проникающего излучения для медицинской диагностики; более безопасной альтернативы пока нет <i>Риск:</i> доза облучения может превысить необходимую	<i>высокий</i> <i>очень низкий</i> <i>низкий</i> <i>неопределённый</i>
	Горнодобывающая промышленность		
	Большинство плотин		
	Самолёты как транспорт		
2	Гонка вооружений Терроризм Ядерная война	<i>Выгоды:</i> отсутствуют. У глобальной ядерной войны нет социальных выгод (за исключением краткосрочных доходов компаний военного сектора). <i>Риск:</i> достигает запредельного уровня в глобальном масштабе и для многих поколений.	<i>высокий</i> <i>очень низкий</i> <i>низкий</i> <i>неопределённый</i>
3	Угольные и атомные электростанции	<i>Выгоды:</i> энергия – крайне желаемая общественная выгода. <i>Риск:</i> это не самый экологически приемлемый способ выработки электроэнергии, есть альтернатива	<i>высокий</i> <i>очень низкий</i> <i>низкий</i> <i>неопределённый</i>
4	Генная инженерия	<i>Выгоды:</i> увеличение запасов продуктов питания, утилизация токсичных отходов, исправление генетических дефектов. <i>Риск:</i> строго не доказан, но очевидна возможность непредсказуемых и заведомо опасных последствий	<i>высокий</i> <i>очень низкий</i> <i>низкий</i> <i>неопределённый</i>

ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ. РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

•	Почему приём спирта на холоде связан с риском замерзания на морозе, не смотря на то, что человек может ощущать тепло?
	<u>Ответ:</u>
•	При повышенной кислотности желудочного сока часто применяют антацидные средства – питьевую соду, оксид магния и некоторые другие. Применение какого из названных препаратов сопровождается меньшим побочным эффектом?
	<u>Ответ:</u>
•	Почему при рентгеноскопии используют сульфат бария, хотя известно, что соединения бария токсичны?
	<u>Ответ:</u>

•	Как подбираются лекарства, применяемые для лечения при отравлениях? Как они называются? <u>Ответ:</u>
•	В больших концентрациях перманганаты являются ядами для живых организмов. В то же время перманганат калия («марганцовка») широко используется в повседневной жизни. Почему? <u>Ответ:</u>
•	Почему при приёме некоторых лекарственных средств–антибиотиков, сульфаниламидных препаратов и других следует усилить витаминизацию пищи и принимать витамины дополнительно? <u>Ответ:</u>
•	Грозит ли здоровью привычка грызть кончик авторучки? <u>Ответ:</u>
•	Известно, что свинец не относится к активным металлам, на воздухе он покрывается прочной оксидной плёнкой, препятствующей дальнейшему окислению. Каким образом этот металл влиял на снижение продолжительности жизни населения Древнего Рима? <u>Ответ:</u>

•	Процесс получения основного карбоната свинца, служившего для получения свинцовых белил, детально описан в “Трактате о камнях” Теофраста (315 г. н.э.). Достоинством свинцовых белил является их большая кроющая способность, и они применялись на протяжении многих веков. Однако в настоящее время их применение запрещено. Почему <u>Ответ:</u>
•	В чём состоит опасность применения и производства хлорорганических пестицидов? <u>Ответ:</u>
•	Почему метанол обладает токсическим действием? <u>Ответ:</u>
•	Нет ли опасности негативного влияния на организм облучения во время флюорографии? Как часто следует проходить этот вид профилактического обследования? <u>Ответ:</u>
•	В рекламе бытовых дозиметров можно встретить утверждения, что с помощью этих приборов можно измерять радиоактивность продуктов питания (овощей, фруктов, грибов) на рынке, содержание радона в помещении и тем самым уберегать себя от опасности. Верны ли такие утверждения? <u>Ответ:</u>
•	Ежедневная потребность в энергии у человека - 167 кДж/кг биомассы, у мелких птиц или млекопитающих - 4186, у насекомых - 2093. Чем можно объяснить большое различие суточной потребности в энергии (на единицу массы тела) у че-

	ловека и у мелких животных?
	<u>Ответ:</u>
•	Известно, что все соединения фтора ядовиты. Кроме того, фториды способствуют осаждению кальция в тканях. Но если всё-таки произошло острое отравление фторидами, каким веществом, имеющимся в химической лаборатории и в любой аптеке, следует воспользоваться
	<u>Ответ:</u>
•	Можно ли воспользоваться противогазом с активированным углём при загрязнении воздуха угарным и сернистым газами?
	<u>Ответ:</u>
•	Какое вещество используют в качестве индикатора для обнаружения алкоголя в выдыхаемом воздухе?
	<u>Ответ:</u>
•	Медь и её соединения широко применяются в промышленности, сельском хозяйстве и в быту, поэтому повышается риск отравления этими веществами. Каков механизм токсичного действия растворимых солей меди на организм?
	<u>Ответ:</u>

•	Асбест $\text{CaO} \cdot 3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$ находит около 3000 применений благодаря своей огнестойкости, малой теплопроводности и волокнистой структуре. Однако в недавнее время появились сообщения о канцерогенном действии его волокон. С чем связаны такие утверждения?
	<u>Ответ:</u>
•	Как лучше, с точки зрения гигиены, отделать потолок в кухне: побелить мелом, побелить извёсткой, окрасить масляной или водоземлюсионной краской, оклеить клеем?
	<u>Ответ:</u>
•	В природных железистых водах содержится железо в виде растворимой соли $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$. Можно ли удалить железо из раствора полностью?
	<u>Ответ:</u>
•	Почему пыль, состоящая из мельчайших частиц оксида кремния, при систематическом воздействии на лёгкие вызывает силикоз?
	<u>Ответ:</u>
•	Почему хлориновое волокно используют для изготовления исключительно медицинского белья, а не для пошива обычной одежды?
	<u>Ответ:</u>
•	Можно ли в домашних условиях определить, жёсткой или мягкой водой мы пользуемся?
	<u>Ответ:</u>
•	С какой целью в моющие средства добавляют так называемое жидкое стекло?
	<u>Ответ:</u>

•	Почему температура бытового холодильника поддерживается на уровне $+4^{\circ}\text{C}$, а не 0°C? <u>Ответ:</u>
•	Какие пищевые продукты не следует консервировать в жестяных банках, внутренняя поверхность которых покрыта слоем олова? <u>Ответ:</u>
•	Почему нельзя готовить пищу, квасить капусту, солить огурцы, консервировать томаты и грибы в оцинкованной, медной, латунной посуде? Почему в тех же целях используют эмалированную или стеклянную посуду, деревянные бочки? <u>Ответ:</u>
•	Какой жир лучше усваивается организмом – жир в молоке, сливочном масле или сале? <u>Ответ:</u>
•	Можно ли наливать в чайник горячую воду из-под крана, чтобы он быстрее нагревался? <u>Ответ:</u>
•	Один из продавцов на Всемирной Ярмарке 1904 года в Сент-Луисе, испытывая дефицит блюд, обратился за помощью к соседу-сирийцу, торговавшему кондитерскими изделиями. В результате родился идеально экологичный продукт, от которого после использования не остаётся даже упаковки. Что это за продукт? <u>Ответ:</u>

ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

5. Объект, предмет, цель и задачи экологии человека.
6. Многообразие направлений в экологии человека: социальные, психологические, медицинские, биологические, агроэкологические и др.
7. Предпосылки возникновения, история развития и современный уровень развития экологии человека
8. Место экологии человека в системе экологического знания. Связь экологии человека с другими науками.
9. Сферы приложения знаний в области экологии человека.
10. Элементарные и вторичные потребности человека. Псевдопотребности.
11. Современная урбанизированная среда. Воздействие городов на природные системы. Влияние урбанизированной среды на человека.
12. Демографические процессы и демографическое поведение.
13. Продолжительность жизни. Рождаемость. Смертность. Типы репродуктивного поведения.
14. Миграционные процессы в человеческих популяциях.
15. Типы возрастной структуры населения. Увеличение численности населения в разных странах.
16. Демографический взрыв.. Меры по ограничению рождаемости.
17. Загрязнение окружающей среды. Показатели загрязнённости. ПДК. ПДВ.
18. Формы антропогенного загрязнения окружающей среды.
19. Источники загрязнения атмосферы. Вредные последствия загрязнения воздуха.
20. Влияние парниковых газов на глобальное потепление. Действие кислотных дождей на живые организмы. Смог и его виды.
21. Основные источники загрязнения природных вод. Основные причины загрязнения вод морей и океанов
22. Загрязнение поверхностных и подземных вод. Загрязнение Мирового океана
23. Биологические и психологические механизмы приспособления организма человека к окружающей среде.
24. Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям
25. Биологические ритмы и их значение в адаптивных реакциях
26. Влияние климата и погоды на человека. Метеочувствительность.
27. Адаптация человека к экстремальным условиям среды
28. Человек в условиях избытка и недостатка химических элементов в природной среде
29. Человек и биогеохимические провинции. Природно-очаговые болезни. Этническая экология
30. Специфические техногенные экопатологии. Профессиональные риски
31. Радиационные поражения организма человека. Радон.
32. Урбанизация и здоровье населения. Изучение образа жизни и качества жизни населения в экологии человека.
33. Вредные привычки и борьба с ними. Наркомания. Курение Алкоголизм.
34. Факторы риска для здоровья человека и окружающей среды. Оценка риска и управление риском.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

4. Еда – наш друг, еда – наш враг. – М.: Ридерз Дайджест, 2000.
5. Ильиных И.А. Экология человека: Курс лекций. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – 136 с.
6. Ицкова А.И. Наш быт глазами врача. – М.: Медицина, 1991.
7. КORTE Ф., Бахадир М. Экологическая химия. – М.: Мир, 1997.
8. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. – М.: Высшая школа, 1992.
9. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде: В 3-х т. / Под ред. Г.А. Ягодина. – М.: Издательская группа «Прогресс–Пангея», 1993.
10. Неумывакин И.П. Здоровье в ваших руках. – М.: Сфинкс, 1992.
11. Новиков Ю.В. Природа и человек. – М.: Просвещение, 1991.
12. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Шашина Т.А. и др. *Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals* : Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Руководство Р 2.1.10.1920-04 Москва, 2004. <http://base1.gostedu.ru/46/46715/>
13. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: В 4-х кн. – М.: Мир, 1994.
14. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник: [Электронный ресурс]. Материалы сайта <http://www.rejmers.ru/> (дата обращения: 19.02.2012).
15. Образ жизни и здоровье: Материалы сайта <http://zdravnica1.ru> (дата обращения: 19.02.2012).
16. Топоров И.К. Основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Просвещение, 1996.
17. Что в три раза опаснее войны: Рискметр Френка Дакворта / Материалы сайта <http://bustersmyth.ru/186> (дата обращения: 19.02.2012).
18. Эйхлер В. Яды в нашей пище. – М.: Мир, 1993.
19. Экология: Рабочая тетрадь для студентов среднего профессионального образования / Сост. Е. Махалина – Челябинск, 2003.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет изучения экологии человека. Понятие здоровье. Показатели здоровья.
2. Влияние экологических факторов на здоровье населения. Факторы экологического риска.
3. Физиологические основы адаптации. Стресс как фактор экологического риска, Понятие и стадии. Виды стресса, последствия.
4. Физиологические основы нормального функционирования сердечно-сосудистой системы и влияние факторов среды обитания.
5. Физиологические основы нормального функционирования системы дыхания и влияние факторов среды обитания
6. Физиологические основы нормального функционирования системы пищеварения и влияние факторов среды обитания
7. Физиологические основы нормального функционирования эндокринной системы и влияние факторов среды обитания
8. Физиологические основы нормального функционирования репродуктивной функции и влияние факторов среды обитания
9. Физиологические основы нормального функционирования костно-мышечной системы и влияние факторов среды обитания
10. Физиологические основы нормального функционирования иммунной системы и влияние факторов среды обитания.
11. Основные этапы оценки степени риска неблагоприятного влияния факторов окружающей среды на здоровье человека.
12. Методы диагностики состояния здоровья населения
13. Факторы техногенной среды обитания человека и адаптация к ним организма человека.
14. Роль природно-климатических факторов в адаптации организма.
15. Понятие демография, демографические ожидания. Роль демографических процессов в экологии человека
16. Экологические проблемы современных крупных городов
17. Гигиена и экология жилых зданий
18. Радиоактивные вещества и источники ионизирующего излучения. Влияние ионизирующего излучения на организм человека.
19. Физиолого-гигиеническое нормирование ионизирующего излучения и меры защиты в условиях профессиональной деятельности.
20. Источники шума и вибрации в условиях производства и их влияние на организм человека.
21. Физиолого-гигиеническое нормирование шума и вибрации.
22. Источники неионизирующего излучения. Влияние неионизирующего излучения на организм человека.
23. Физиолого-гигиеническое нормирование неионизирующего излучения и меры защиты в условиях профессиональной деятельности.
24. Микроклимат производственных и жилых помещений. Характеристики микроклимата. Влияние высоких и низких температур на организм человека.
25. Физиолого-гигиеническое нормирование и его нормирование.
26. Источники и причины пищевых отравлений, классификация и меры профилактики.

27. Экологические проблемы питания. Эндемические заболевания (йод, магний, кальций, молибден и др.). Экологическая безопасность пищевых продуктов.
28. Источники питьевого водоснабжения, их состав и качество.
29. Гигиенические требования к качеству питьевой воды. Методы улучшения качества питьевой воды.
30. Токсические вещества и соли тяжелых металлов и их влияние на здоровье человека в условиях производства и быта. Общие закономерности действия промышленных ядов.
31. Гигиеническое нормирование промышленных ядов (доза, токсичность). Меры профилактики.
32. Источники видимого излучения (естественный, искусственные) и его влияние на организм человека.
33. Физиолого-гигиеническое нормирование видимого излучения.
34. Источники и биологическое действие инфракрасного и ультрафиолетового излучения.

Рекомендации для проведения самостоятельной работы и самоконтроля

Темы для дискуссий

1. Как связана экология человека с гуманитарными, общественными и естественными науками?
2. В чем смысл выделения экологии человека в отдельную самостоятельную сферу научного знания?
3. С чем связано многообразие направлений в исследованиях по экологии человека?
4. На чем основывается методология экологии человека?
5. Для чего используются географические методы в исследованиях по экологии человека?

Вопросы для самостоятельной работы

1. География и экология человека.
2. Глобальные проблемы экологии человека.

Темы для дискуссий

1. Возможно ли создать единую методическую систему, позволяющую изучать весь комплекс отношений «человек – среда»?
2. «Человек – это микрокосмос». Как вы понимаете это утверждение?
3. Можно ли решить все проблемы человечества, если рассматривать человека только как биосоциальное существо? Может быть в человеке есть еще что-то, чего наука не понимает и не принимает, но это является управляющим в жизнедеятельности человека?
4. Каковы глубинные причины кризиса самого человека и окружающей его среды?

Тема 2. Химические, физические и биологические воздействия в антропоэкосистемах

Вопросы для самоконтроля

1. Какие основные черты взаимодействия человека и природы отмечались практически всеми мыслителями древности?
2. Как развивались идеи о взаимоотношениях человека и природы среди российских ученых?
3. Исследования каких знаменитых ученых Европы повлияли на становление науки экологии человека?
4. С именами каких ученых связано непосредственное возникновение и развитие экологии человека?

Вопросы для самостоятельной работы

1. Современное международное сотрудничество в области экологии человека.

Темы для дискуссий

1. Ученые полагают, что древние люди строили свои отношения с природой по-глупому и невежественно. Мифологическое мировоззрение наших предков позволяло рассматривать природу, как мир сознательных и одухотворенных живых существ, с которыми надо искать взаимопонимания и от которых ожидать помощи и поддержки, для того чтобы человек смог жить и удовлетворять свои материальные потребности. Согласны ли вы с этим утверждением?

Вопросы для самоконтроля

1. Какие механизмы помогают человеческому организму приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям окружающей среды?
2. Что означает понятие «адаптация» с экологической точки зрения?
3. Изменения окружающей среды по-разному влияют на каждого человека, но ученые выделяют три основных типа реагирования. На чем основаны критерии выделения типов?
4. Как проявляются генетические и физиологические адаптации людей к географическим условиям?
5. Каким образом происходит адаптация личности к социальной среде?

Вопросы для самостоятельной работы

1. Региональные проблемы экологии человека.
2. Задачи оптимизации окружающей среды в Республике Алтай.
3. Роль экологии человека при освоении новых территорий.
4. Программа изучения конкретной территории с позиций экологии человека.

Темы для дискуссий

11. Современная наука не нашла то место, где в организме человека располагается сознание, но тем не менее, есть факты, подтверждающие действие сознания на материальные объекты, в том числе и на собственное тело. Участвует ли сознание в адаптации организма к окружающей среде? Можете ли вы обосновать свое мнение?
12. Некоторые ученые полагают, что человек меняется психически, физиологически и даже генетически в зависимости от состава и качества пищи, которую он употребляет? Могли бы вы подтвердить или опровергнуть это утверждение?

Тема 3. Химические, физические и биологические воздействия в антропоэкосистемах

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличается химический механизм терморегуляции от физического?
2. Как влияет солнечная активность на организм человека?
3. Как проявляется действие типов погоды на человеческий организм?
4. Как изменяется состояние организма в условиях, которые являются экстремальными для человека?
5. С чем связаны заболевания организма человека, которые называют микроэлементозами?
6. Существуют ли в нашей местности эндемические заболевания?
7. Какие болезни называют природно-очаговыми?

Вопросы для самостоятельной работы

1. Влияние геофизических факторов на организм человека.
2. Космические и земные ритмы и их связь с организмом человека.
3. Воздействие природной радиации на человеческий организм.
4. Географические закономерности распространения природно-очаговых болезней.

Темы для дискуссий

1. Жители горных районов Непала и Тибета хорошо переносят холод. В середине XX в. были описаны случаи чрезвычайной устойчивости к холоду шерпов-проводников, подни-

мавшихся вместе с известными альпинистами на высочайшие вершины мира. Один из горцев провел четверо суток на леднике (высота 5 – 5.3 тыс. м) при T воздуха от -13 до -15°C босиком, в легкой одежде, без пищи. Врачи не нашли у него никаких существенных нарушений. Вот противоположный пример. 15 апреля 1912 г. Гигантский лайнер «Титаник», следовавший из Ливерпуля в Нью-Йорк, столкнулся в Атлантическом океане с айсбергом и затонул. Спасательные суда, приняв сигнал бедствия, прибыли на место катастрофы всего через 1 ч 50 мин. Они подняли на борт людей в шлюпках, но ни одного из 1489 пассажиров, оказавшихся в ледяной воде, спасти не удалось. С чем же может быть связана такая разная реакция людей на воздействие экстремальных условий?

2. Эмоции человека влияют на процессы, происходящие в природе. Так, замечено, что страх как бы съедает мощность электромагнитного поля. В частности А.Н.Дмитриев в книге «Огненное пересоздание климата Земли» на с. 79 описывает интересный эксперимент по воздействию биополя человека на показатели магнитометрических приборов. Действие происходило в аномальном ятне (площадка, на которой зарегистрированы магнитные и электрические отличия от таковых окружающей территории). «В нашей группе было два крайних мужских эмоциональных типа сотрудников: один – стойкий оптимист, во всех ситуациях он видел только хорошее. Другой – пессимист, все, что ни происходило, для него было плохо. На этих двух «ярких личностях» мы и решили проверить воздействие биополя на геополе в разных эмоциональных состояниях. Первым в активную точку мы поместили пессимиста. Приборы немедленно показали падение напряженности магнитного поля на 90 нТл. Тогда мы попросили пессимиста напрячь силы и вспомнить самое радостное событие в его жизни.. Вроде бы вспомнил, поскольку приборы зафиксировали подъем напряженности на 35 нТл. Вторым был оптимист. При попытке вспомнить самое грустное событие жизни он сумел снизить напряженность на 16 нТл. А при радостном воспоминании мы были вынуждены отказаться от его услуг, так как все наши приборы просто «зашкалили», показания подскочили за 1000 нТл». Какой вывод из этого вы сделали для себя?

ТЕСТ

13.	Ритмы жизни				
	a	активация	b	биоритмы	c биоспад
14.	Биоритм связанный со сменой дня и ночи.				
	a	дневной	b	суточный	c сумеречный
15.	Биоритм связанный со сменой времён года				
	a	сезонный	b	суточный	c временной
16.	Область медицины, изучающая зависимость вспышек заболеваний от солнечной активности				
	a	энтомологическая	b	космическая	c нет правильного ответа
17.	Перенапряжение человека от современного ритма жизни				
	a	нервозность	b	возбуждение	c стресс
18.	Бесценный дар природы, который дается человеку в подарок к первому дню рождения				
	a	первый вдох	b	здоровье	c первый крик
19.	Основные загрязнители биосферы				
	a	промышленные, энергетические	b	транспортные, сельскохозяйственные	c оба ответа верные
20.	Большое зло цивилизации				
	a	наркомания	b	курение, алкоголизм	c оба ответа верные
21.	Парки приспособленные для массового отдыха				
	a	охраняемые	b	национальные	c нет правильного ответа
22.	Зона, где растения и животные обитают в естественных условиях				
	a	национальная	b	охраняемая	c заповедная
23.	Нормы поведения человека				
	a	духовные	b	взаимозависимые	c нравственные
24.	Цвет влияет на...				
	a	восприятие расстояния, объёма, массы	b	освещённости, температуры, движения	c оба ответа верные
25.	Цвет, увеличивающий мускульное напряжение				
	a	розовый	b	красный	c белый
26.	Цвет, вызывающий лёгкое возбуждение				
	a	оранжевый	b	красный	c розовый
27.	Цвет, увеличивающий сопротивляемость организма				
	a	голубой	b	фиолетовый	c синий
28.	Экологическая наука, изучающая закономерности взаимодействия общества с окружающей средой				
	a	биологическая	b	социальная	c природопользовательская
29.	Обратное движение				
	a	регресс	b	прогресс	c Оба ответа верны
30.	Система земледелия, при которой после нескольких урожаев земля истощалась				
	a	подсечно-огневая	b	залежная	c подсечная
31.	Система земледелия, при которой земля под пашни выжигалась, вырубались и выкорчёвывались леса				
	a	Подсечно-огневая	b	залежная	c подсечная
32.	Севооборот в сельском хозяйстве, при котором используется чередование пара, озимых и яровых				
	a	двупольный	b	трёхпольный	c нет правильного ответа

33.	Богиня, покровительствующая животным				
a	биота	b	флора	c	фауна
34.	Богиня, покровительствующая растениям				
a	биота	b	флора	c	фауна
35.	Наука о закономерностях воспроизводства населения				
a	демография	b	регресс	c	прогресс
36.	Процесс повышения роли городов в развитии общества				
a	агломерация	b	урбанизация	c	модификация
37.	Присоединение населённых пунктов к городу				
a	агломеризация	b	урбанизация	c	модификация
38.	Ядовитый туман над городом				
a	инверсия	b	смог	c	эмиссия
39.	Смещение охлаждённого воздуха				
a	инверсия	b	смог	c	эмиссия
40.	Сфера разума				
a	ноосфера	b	техносфера	c	биосфера
41.	Часть биосферы, преобразованная людьми с помощью технических средств				
a	ноосфера	b	техносфера	c	биосфера
42.	Модель развития мирового сообщества, одобренная ООН в 1987 году				
a	искусственное	b	устойчивое	c	природное

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

10. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. – М.: Икар, 2002. – 769 с.
11. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека. – М.: Владос, 2003. – 112 с.
12. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека. – М.: Академия, 2005. – 303 с.
13. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.
14. Чубик М. П. Введение в экологию человека: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 147 с.

Дополнительная литература

14. Алексеева Т.И., Козлов А.И., Курбатова О.Л. и др. Экология человека: учебное пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 160 с.
15. Горелов А.А. Социальная экология. – М.: Московский лицей, 2002. – 234 с.
16. Коробкин, В. И. Экология [Текст] : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Предельский. - 15-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 601 с.
17. Маринченко, А. В. Экология : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям] / А. В. Маринченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2009. - 326 с.
18. Малофеев В.И. Социальная экология: учебное пособие. – М.: Маркетинг, 2002. – 176 с.
19. Мовчан В.Н. Экология человека. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. – 290 с.
20. Немых В.Н., Пашков А.Н. Практикум по экологии человека. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. – 224 с.
21. Прохоров Б.Б. Экология человека. Учебник. – М.: Академия, 2003. – 319 с.
22. Прохоров Б.Б. Экология человека /Терминологический словарь. – М.: Феникс, 2005. – 476 с.
23. Химия окружающей среды: курс лекций. Сост. Е.В. Четвертакова. – Красноярск: [КрасГАУ], 2010. – 94 с.

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6. Лесовская М.И., Колесецкая Г.И., Спиридонова М.С. НОУ-ХАУ: Научное Общество Учащихся – Химический Арсенал Учителя: Учебное пособие. – Красноярск: КГПУ, 2006. – 228 с.
7. Лесовская М.И. Экология человека: цикл видеолекций: [Электронный ресурс]. Красноярск: СИИ АММ КрасГАУ, 2012. – 4 CD.
8. Химия и жизнь: Солтерсовская химия. Часть II. Химические новеллы / Под ред. Н.П. Тарасовой. – М., РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1997. – 398 с. Всего 1 экз.: кафедра ПиЭЧ.
9. Экология человека: реферативный журнал / ВИНТИ. Издается с 1987 г.
10. Экология человека: Научно-публицистический журнал. Издается с 1996 г.

Программное обеспечение (Интернет)

11. Всероссийский Экологический Портал: <http://ecoportal.ru>
12. Информ-Экология: <http://www.informeco.ru/>
13. Новости экологии: <http://news.battery.ru/theme/ecology>
14. Проект EcoLife: <http://www.ecolife.org.ua>

15. Портал «Здоровье и образование»: <http://valeo.edu.ru>
16. Окружающая среда – риск – здоровье: <http://erh.ru>
17. Экология человека: <http://www.uniyar.ac.ru/publish/ecostudy/demo>
18. Экологическая библиотека: <http://www.ecoline.ru/books>
19. Экологическая электронная библиотека: <http://lib.priroda.ru>
20. Химия и жизнь – XXI век: <http://school-collection.edu.ru/catalog/>